Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Messeheft Hannover

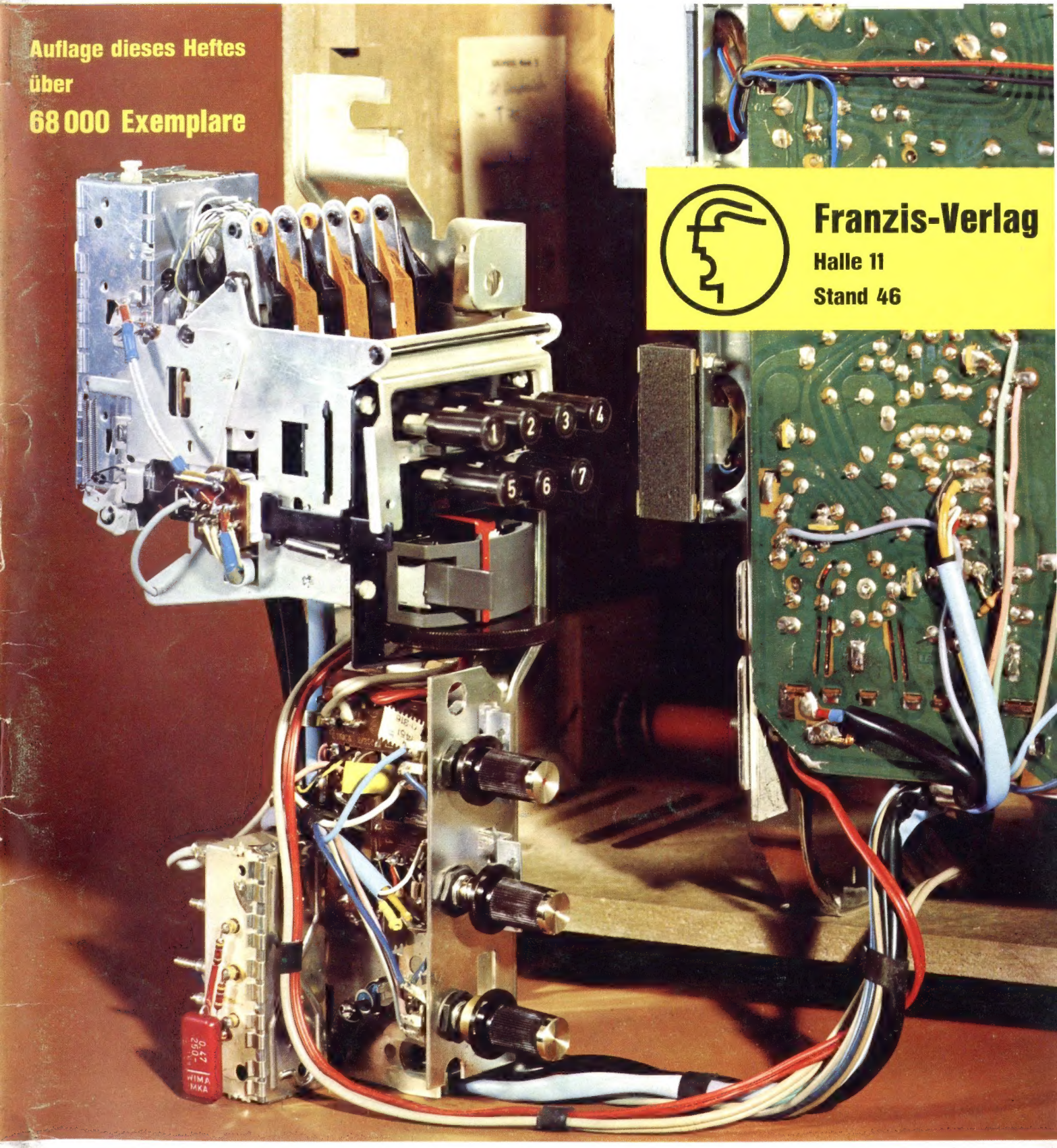
B 3108 D

Bemerkungen zur Halbleitertechnik
Elektronische Programmwahl für UHF
Eine Farbfernsehkamera mit Plumbikon
Stereo-Coder für den Service
Über die Daten von Tonbandgeräten

9

Zum Titelbild: Kapazitätsdioden-Abstimmung für UHF und VHF enthält der Drucktasten-Programmwähler „Monomat-Electronic". Siehe auch Seite 265 dieses Heftes. Aufnahme: Grundig

1.80 DM



Funkschau · 38. Jahrg. Nr. 9 · 1. Mai-Heft 1966 · Franzis-Verlag, München · Erscheint 2mal monatlich

Gongvorverstärker Nr. 315

Kassetten-Tonbandgerät „Moodflex" Nr. 105

Dynamik-Begrenzer Nr. 316

„Clubflex" Nr. 201

Neuheiten 1966

Mikrofone
Verstärker
Druckkammerlautsprecher
Tonkolonnen
Megafone
Wechselsprechanlagen
Gestellzentralen

Hannover-Messe 1966, Halle 11, Stand 1615a

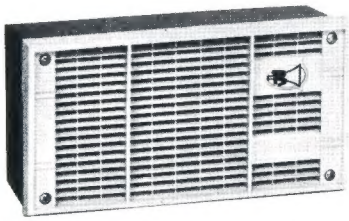
Deutschland: Gebr. Weyersberg, 565 Sol.-Ohligs
Telefon Solingen 746 66/746 67

Schweiz: Rudolf Grauer AG, Degersheim (SG)
Telefon 071/541407

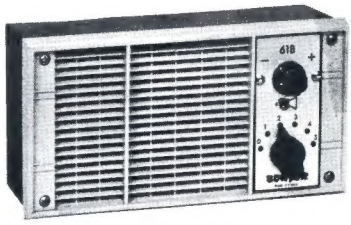
„Clubflex" Nr. 201

Druckkammerlautsprecher Nr. 526

Megafon „Vocaflex" Nr. 802



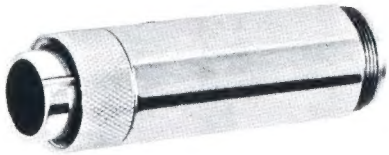
Gehäuselautsprecher Nr. 624



Gehäuselautsprecher Nr. 618

Handgriff Nr. 764 mit Mikrofon Nr. 709

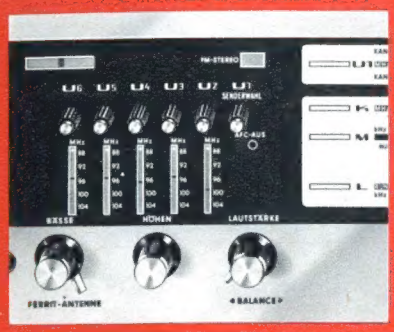
Gabelgelenk Nr. 749



Steck-Mikrofon-Übertrager Nr. 765

GRUNDIG

HF 300
ein Messeschlager Hannover 1966



6 UKW-Programmtasten

mit vollelektronischer Dreifach-Gegentakt-Senderabstimmung durch Kapazitäts-Dioden im Bereich von 87 - 104 MHz.

- Absolute Wiederkehr-Genauigkeit durch automatische UKW-Scharfabstimmung und elektronische Temperatur-Stabilisierung.
- Kreise : 8 AM, 15 FM (davon 9 ZF-Kreise).
- Bestückung: 8 Transistoren, 20 Dioden, 8 Röhren, 1 Gleichrichter (einschließlich Decoder).
- Gegentakt-Endstufen 2 x 6 Watt.

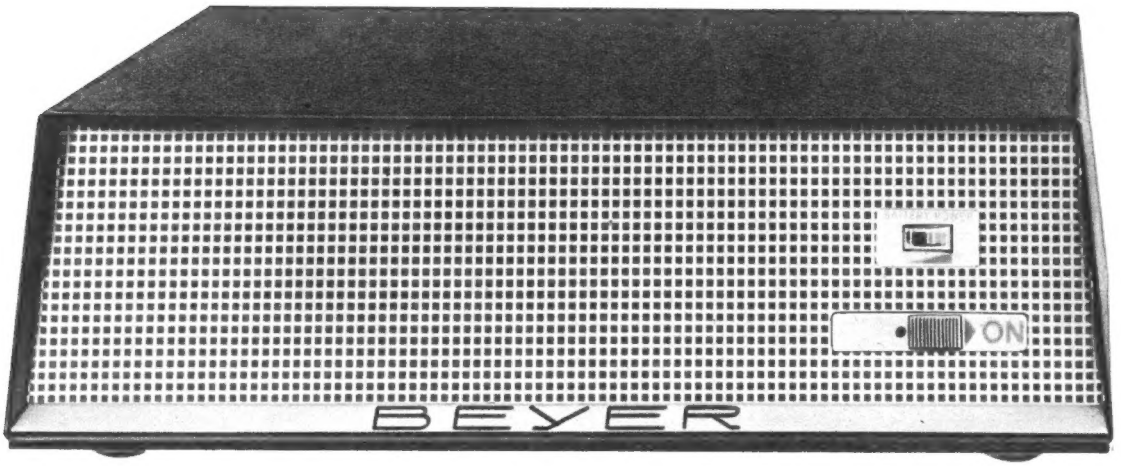
Stereo-Konzertschrank Verdi

Stereo-Konzertschrank Rossini

Das Chassis HF 300 wird in 5 Modelle eingebaut : in den Stereomeister 3000 sowie die Stereo-Konzertschränke Verdi, Rossini, Rothenfels und Nymphenburg.

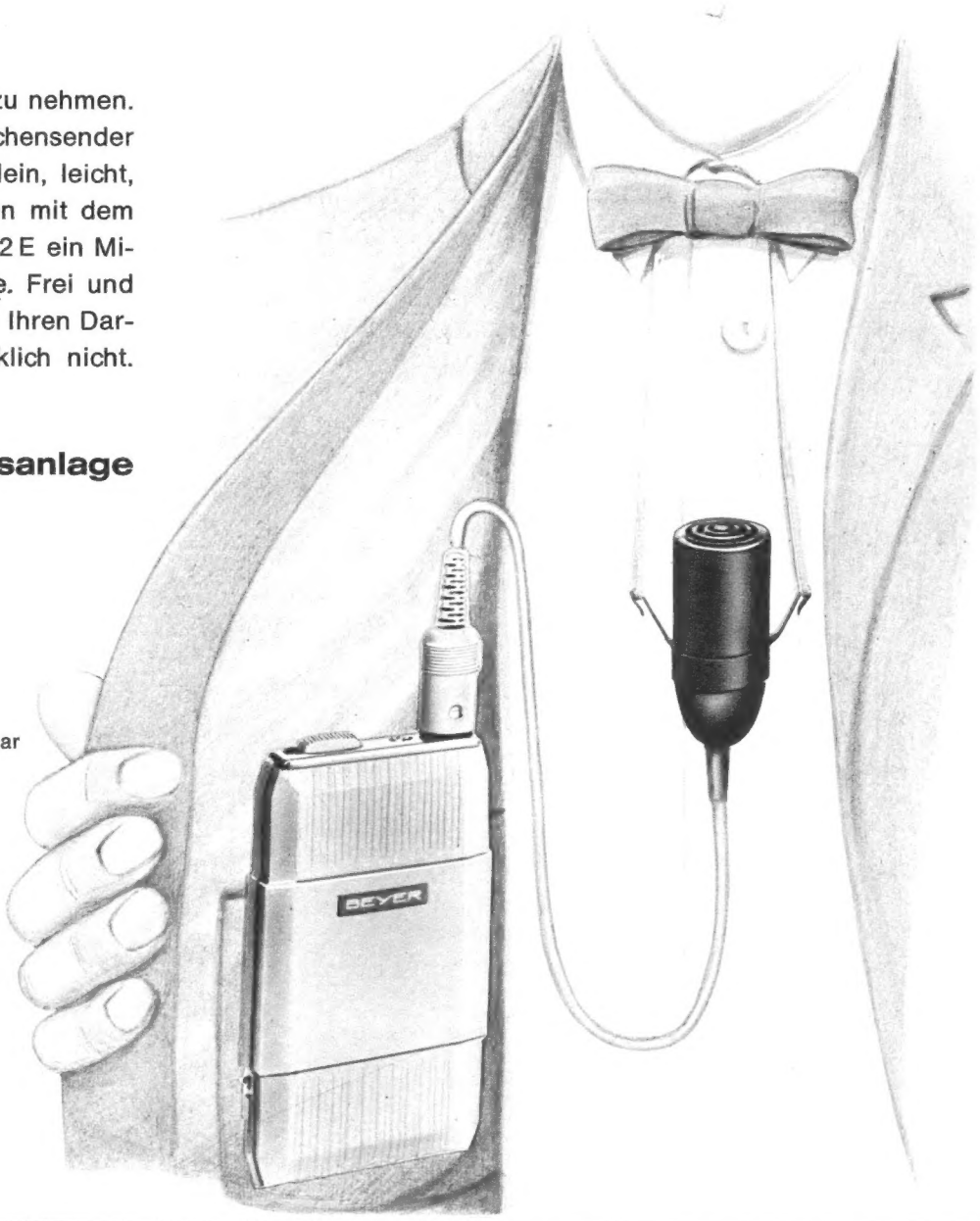
Außerdem ist es in der GRUNDIG Baustein-Serie unter der Bezeichnung Rundfunk-Empfangsteil HF 300 als Einbauchassis erhältlich.

Technik und Formgestaltung dieser Messe-Neuheiten versprechen Ihnen gute Verkaufserfolge — Erfolge mit GRUNDIG.



Warum stecken Sie Ihr Mikrofonkabel nicht einfach in die Tasche?

Sie meinen, das geht nicht?
Nun, es ist auch nicht wörtlich zu nehmen. Und doch: nehmen Sie den Taschensender SM 72 S von BEYER. Klein, leicht, unauffällig, ersetzt er zusammen mit dem dazugehörigen Empfänger SM 72 E ein Mikrofonkabel bis zu 100 m Länge. Frei und ungebunden sind Sie damit bei Ihren Darbietungen. Einfacher geht's wirklich nicht.



Drahtlose Übertragungsanlage SM 72

Sender SM 72 S

Frequenz: 36,7 oder 37,1 MHz, FM
FTZ-Nr. M 354/62

Empfänger SM 72 E

Frequenz: 36,7 und 37,1 MHz umschaltbar
FTZ-Nr. M 459/64

Dynamisches Lavalier-Mikrofon M 110

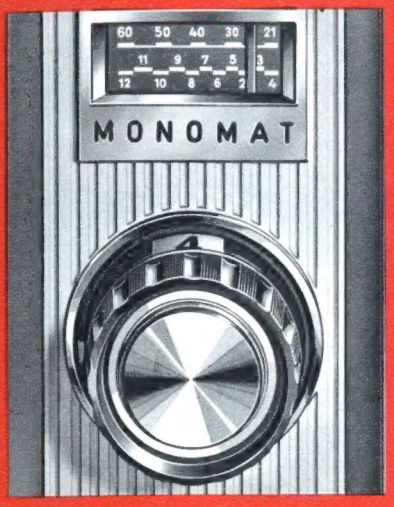
60–12000 Hz
Maße: 60x28 mm ⌀
Gewicht: 110 g

Bitte besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe, Halle 11, Stand 65

BEYER

EUGEN BEYER · ELEKTROTECHNISCHE FABRIK
71 HEILBRONN/NECKAR · THERESIENSTRASSE 8
POSTFACH 170 · TEL. 82348 · FERNSCHR. 7-28771

3 x Monomat



Monomat

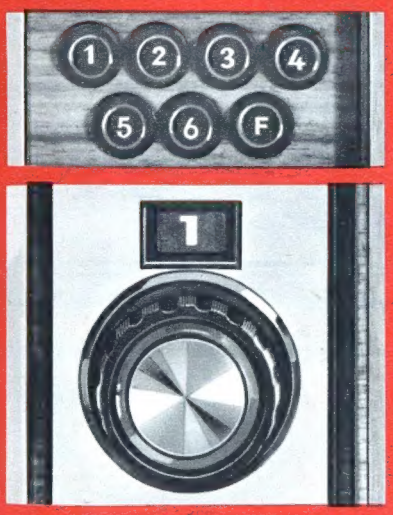
für GRUNDIG Rekordserie 6000

- Zuverlässige 6fach-Programmwahl
- Höchste Wiederkehrgenauigkeit
- Robuste Konstruktion
- Besonders übersichtliche Bedienungsleiste

Neu
Monomat electronic

für GRUNDIG Europaklasse 700

- Komfortable 7fach-Programmwahl
- durch besonders leichten Tastendruck
- Höchste Wiederkehrgenauigkeit
- Höchste Zuverlässigkeit



Monomat de Luxe

für GRUNDIG Luxusklasse

- Bedienungskomfort in höchster Vollendung
- Komfortable 6fach-Programmwahl
- durch leichtes Antippen von Tasten
- Große beleuchtete Programmanzeige
- Höchste Wiederkehrgenauigkeit
- Höchste Zuverlässigkeit
- Möglichkeit der Voll-Fernbedienung

Mach Dir's leicht - verkauf GRUNDIG!

GRUNDIG

KSL TRANSFORMATOREN

Gleichspannungs-Gleichstrom-Konstanthalter

Spannung **und Strom** sind **stufenlos** einstellbar

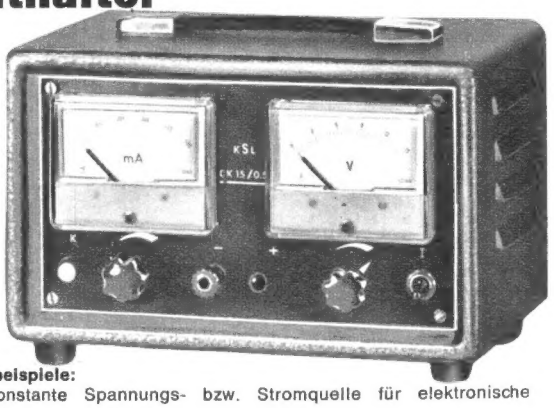
Preissenkung!

Type GK 15/0,6 E
Einbaumaße 162×85×110 mm (Breite×Höhe×Tiefe)

besonders bewährt in

Labors
Instituten
Experimentier-plätzen

Hohe Konstanz der Spannung und des eingestellten Maximalstroms!
Dauerkurzschlußsicher!
Geringe Restwelligkeit!

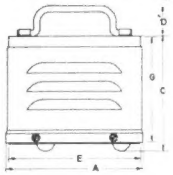


Typ	Spannung stufenlos regelbar von:	Strom (Stromgrenze)	Inkonstanz bei ± 10% Netzschwankung	Nettopreis abz. Mengenrabatt
GK 15/0,6 E	0–15 V	15–600 mA	<0,2%	
Aufgrund der starken Nachfrage:			nicht mehr DM 228.–	sondern **DM 198.–**
			mit Gehäuse	**DM 218.–**
GK 15/0,5	0–15 V	10–500 mA	< 0,2 %	**368.–**
GK 30/0,25	0–30 V	10–250 mA	< 0,4 %	**388.–**
GK 30/0,5	0–30 V	10–500 mA	< 0,4 %	**438.–**
GK 15/1	0–15 V	10–1000 mA	< 0,2 %	**438.–**

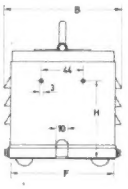
Anwendungsbeispiele:

1. Als hochkonstante Spannungs- bzw. Stromquelle für elektronische Schaltungen.
2. Zum Laden von Kleinakkumulatoren
   Max. Endspannung und Ladestrom können vorgewählt werden.
3. Als Speisegerät bei der Reparatur von transistorisierten Rundfunk- und Fernsehgeräten.
4. Für Messung des Temperaturganges von Dioden, Zenerdioden oder Widerständen.
5. Gefahrlose Überprüfung von Halbleitern
   ermitteln der Zenerspannung
   „ „ Durchbruchspannung von Dioden und Transistoren
   „ „ Sperrspannung
6. Parallel- und Serienschaltung von Konstanthaltern ist ohne Zusatzgeräte möglich. Es können damit stufenförmige Spannungs- und Stromverläufe erzielt werden.

Neu Tragbare Gehäuse



Stahlblechgehäuse, roh oder lackiert, Oberteil und Boden verschraubt.
Im Boden sind Bohrungen für Klemmen und Aufhängung



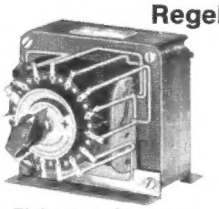
Mehrpreis für Lackierung DM 1.–
Hammerschlag grau für alle Größen

Bestell-Nr.	Außenmaße mm A	B	C	D	Innenmaße mm E	F	G	(mm) H	geeignet für Trafo-Größe	Bemerkung	Netto-Pr. abz. M.-Rab. roh
Z 2500	94	86	76	–	91	70	69	47	M 55–M 65	ohne Griff	**4.60**
Z 2501	124	109	98	–	120	95	91	62	M 55–M 85 b	„	**5.70**
Z 2505	145	126	119	31	140	110	110	81	M 85 a–M 102 b	mit Griff	**9.40**
Z 2508	185	196	160	31	180	180	150	112	EI 130 a–EI 170 a M 120 × 132	„	**12.20**
Z 2510	185	196	200	31	180	180	189	152	EI 130 a–EI 170 c M 120 × 132	„	**15.90**

Transformatoren-Bausätze
abz. Mengenrabatt
Preise mit und ohne Luftspalt sind gleich.

	Dyn.-Blech III 2,3 0,5 mm ohne	mit	Dyn.-Blech IV 1,3 0,35 mm ohne	mit
	Lötösenplatte			
M 42/15	**2.30**	**2.40**	**2.70**	**2.80**
M 55/21	**3.45**	**3.60**	**4.40**	**4.60**
M 66/27	**5.30**	**5.50**	**7.–**	**7.20**
M 74/33	**7.20**	**7.50**	**9.80**	**9.90**
M 85a/33	**9.35**	**9.50**	**12.10**	**12.30**
M 85b46	**11.50**	**11.80**	**15.75**	**16.–**
M 102a/36	**12.30**	**12.70**	**16.80**	**17.–**
M 102b/54	**17.–**	**17.30**	**23.40**	**23.00**

Regel-Trenn-Transformatoren



Einbautransformator für den Prüftisch
RG 4 E:
netto DM 80.–
abz. Mengenrabatt
Leistung: 400 VA
Primär: 220 V
Sekund.: zwischen 180 und 260 V

RG 4: netto DM 129.–
abzügl. Mengenrabatt
Leistung: 400 VA Prim.: 220 V

RG 3: netto DM 140.–
abzügl. Mengenrabatt
Leistung: 300 VA
Primär: 110/125/150/220/240 V
Sekundär: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar.
Mehrpreis für Amperemeter **netto DM 20.–**
mit festverlötetem Schalter
Kometschild und Zeigerknopf, mit Fußleisten zur Einbaubefestigung.
Gr.: 135x125x150 mm

Transformatoren-Bausätze
abz. Mengenrabatt
Lieferbar:
EI 19 bis EI 231

	Dyn.-Blech III 2,3 0,5 mm	Dyn.-Blech IV 1,3 0,35 mm
EI 130a/37	**19.30**	**25.20**
EI 130b/47	**23.40**	**31.–**
EI 150a/41	**27.50**	**35.45**
EI 150b/51	**33.10**	**42.–**
EI 150c/61	**38.50**	**49.–**
EI 170a/56	**48.–**	**61.–**
EI 170b/66	**54.–**	**70.–**
EI 170c/76	**61.–**	**79.–**

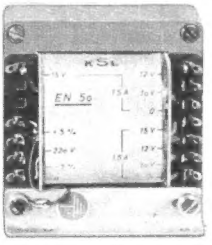
Konsumartikel - mit Bruttopreisen - für Groß- und Einzelhandel sowie Fabriken die üblichen Rabatte

Regeltransformatoren für Fernsehzwecke

in 14 Stufen regelbar

Typ	Leistung VA	Primär Volt	Sek. Volt	Bruttopreis
RS 2	250	175/240	220	**99.50**
RS 2a	250	75/140 175/240	220	**115.–**
RS 2b	250	195/260	220	**99.50**
RS 3	350	175/240	220	**113.–**
RS 3b	350	195/260	220	**105.–**

Elektronik-Netztransformatoren

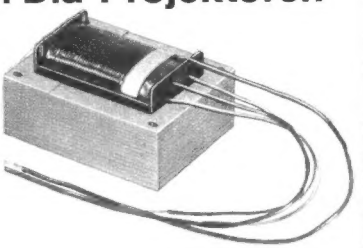


Typ	Leistung	Bruttopr.
EN 12	12 W	**DM 17.–**
EN 25	25 W	**DM 24.–**
EN 50	50 W	**DM 31.–**
EN 75	75 W	**DM 36.–**
EN 120	120 W	**DM 47.–**

Für Experimentierzwecke können folgende Spannungen abgenommen werden: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 22, 24, 25, 27 und 30 Volt.

In elektronischen Schaltungen Manteltransformator mit galvanisch getrennten Wicklungen sowie Schutzwicklung zwischen Primär- u. Sekundär-Wicklungen.
Die beiden Sekundär-Wicklungen 15 V mit den Anzapfungen 12 u. 10 V können hintereinander oder parallel geschaltet werden.

für Dia-Projektoren



100 W 12 V brutto **DM 24.–**
150 W 24 V brutto **DM 24.–**
mit Fremdbelüftung (Ventilator)
150 W 24 V brutto **DM 36.–**
ohne Fremdbelüftung

Aus unserem weiteren Lieferprogramm:

Heiztransformatoren, Drosseln, Schutz- u. Trenntransformatoren, Gleichrichtergeräte, Vorschalttransformatoren, Rundfunk-Netztransformatoren, Wechselspannungskonstanthalter

K. F. Schwarz
Transformatorenfabrik

67 Ludwigshafen a. Rh., Bruchwiesenstraße 23–25, Tel. 5 75 73/57 32 46, FS 4-64 862 KSL
Schweizer Vertretung: Firma Contronic, 6015 Reußbühl, Fluhmühlerain 1, Telefon 0 41–3 20 24

GRUNDIG

Tonbandgeräte
Messe-Neuheiten 1966/67

Der größte Tonbandgerätehersteller der Welt bietet bisher nicht erreichte Leistungen:

Betriebssichere Einknopfbedienung der Sonderklasse

Der Welt erste Aussteuerungsautomatik bei Stereogeräten

Beachtliche Preissenkung trotz technischer Perfektion

TK 120 und TK 140

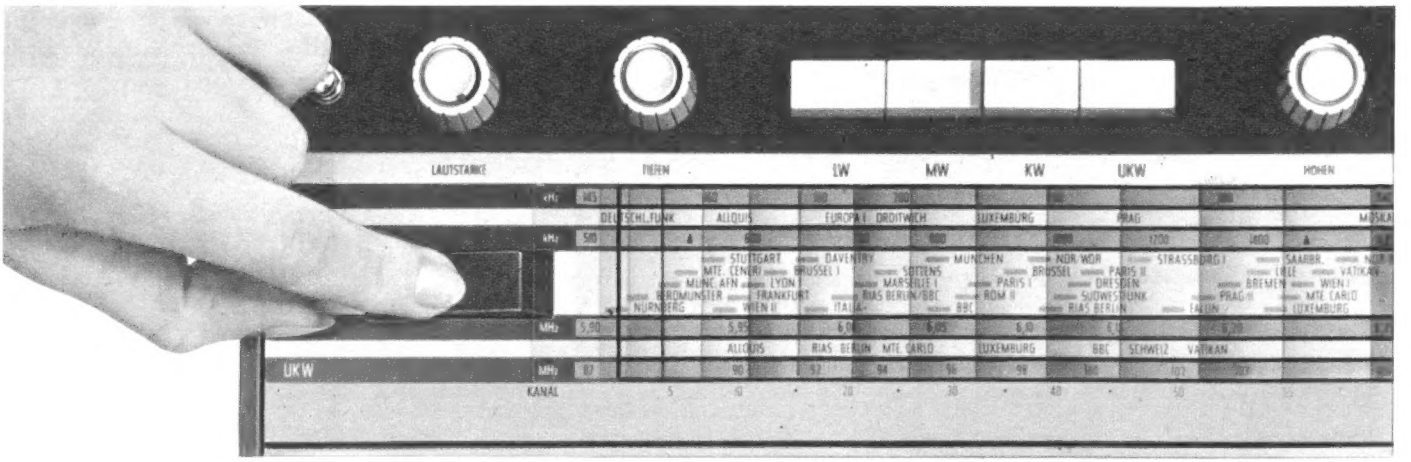
TK 125 und TK 145 Automatic

Der neue Einknopf-Betriebsartenschalter — ein würdiges Gegenstück des GRUNDIG Monomat — wird dessen Verkaufserfolgen in nichts nachstehen. Diese praktische Neuerung erhöht die Betriebssicherheit. Die äußerst niedrigen Preise dieser Geräte versprechen Ihnen dazu allerbeste Verkaufserfolge.

TK 220 und TK 245 Automatic

Besonders attraktiv ist das elegante Äußere dieser neuen Modelle der Meisterklasse. Sensationell die Technik: Mit dem TK 245 Automatic wird es durch GRUNDIG erstmals in der Welt möglich, jetzt Stereo-Aufnahmen automatisch auszusteuern. Ein wichtiges Verkaufsargument.

Verlangen Sie die neue ausführliche „Tonband-Fibel" von den GRUNDIG Werken, 851 Fürth.



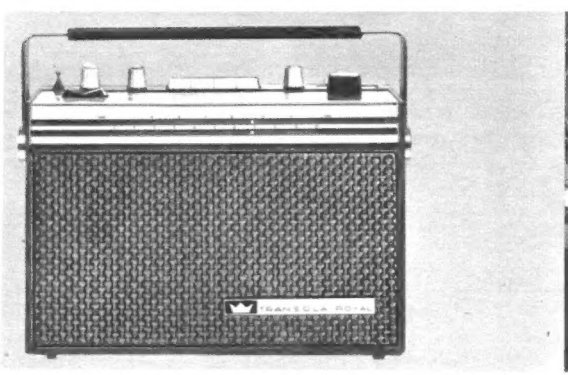
Neu

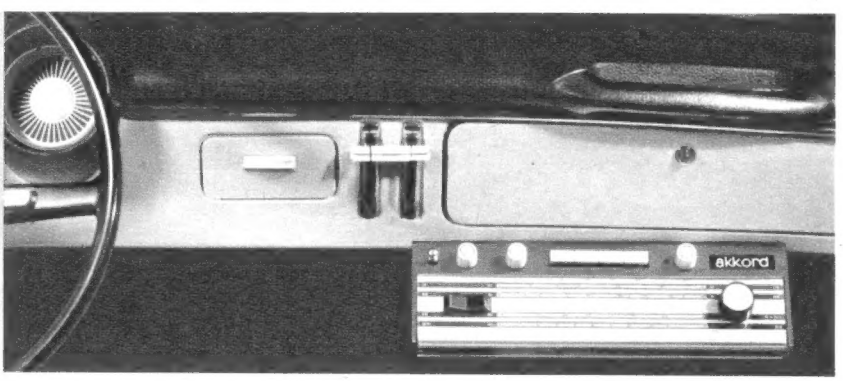
Transola Royal sucht Sender automatisch

Erstmalig bei einem Koffersuper: Elektronische Sender-Such- und Abstimmautomatik! Ein Tastendruck genügt und der Empfänger übernimmt vollautomatisch auf allen Wellenbereichen die Stationssuche und Sender-Feineinstellung. Ein bisher noch nicht dagewesener Bedienungskomfort!

Dieser neuartige Universalempfänger – selbstverständlich auch voll autofähig und mit allen technischen Finessen versehen – wird Ihr Angebot beleben. Er spricht vor allem die Käuferschicht an, die bereit ist, für ein exclusives Koffergerät auch einen angemessenen Preis zu zahlen.

„Transola Royal" – ein echter Umsatzschlager für 1966! Sie werden bald feststellen: Es hat sich wirklich gelohnt, auf dieses Akkord-Gerät gewartet zu haben. Für Sie – und für Ihre Kunden! Disponieren Sie bitte rechtzeitig. Attraktive Prospekte stehen Ihnen gern zur Verfügung. Postkarte genügt.





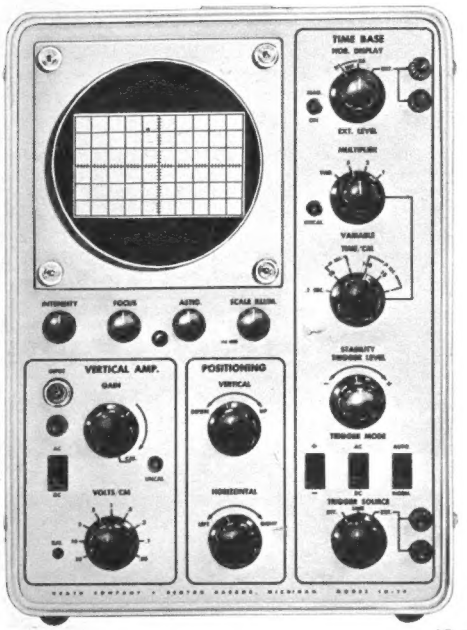
akkord

Akkord-Radio GmbH
6742 Herxheim/Pfalz
Deutschlands erste Spezialfabrik
für Kofferradio

Neue Oszillografen

- für Wissenschaft und Forschung
- für die moderne Service-Werkstatt

Besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe in Halle 11 A, Stand 302



IO-14

Labor-Gleichspannungsoszillograf IO-14

Ein hochwertiger Labor-Oszillograf mit 13-cm-Bildröhre, der in erster Linie für Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in der Rundfunk-, Fernseh- und Fernmeldeindustrie geschaffen wurde, sich aber ebensogut für wissenschaftliche Zwecke, insbesondere zur Untersuchung extrem langsam ablaufender Vorgänge eignet. Um auch sehr hohen Ansprüchen bezüglich Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Stabilität zu genügen, wurde bei der Konstruktion dieses Oszillografen ein technischer Aufwand getrieben, den man sonst nur bei Geräten einer weitaus höheren Preisklasse findet. Hier einige der wesentlichen Vorzüge des neuen HEATHKIT-Labor-Gleichspannungsoszillografen IO-14:

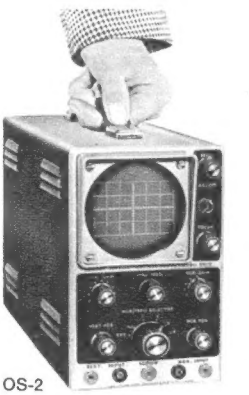
- **Frequenzbereich des Y-Verstärkers 0...5 MHz — 1 dB, 0...8 MHz — 3 dB**
- **Eingangsempfindlichkeit 50 mV/cm bei Gleich- und Wechselspannung**
- **Anstiegszeit 40 nsec**
- **Eingebaute 0,25-µsec-Laufzeitverzögerungsleitungen**
- **Geeichter und kompensierter 9stufiger Eingangsteiler**
- **18 getriggerte Kippgeschwindigkeiten von 0,5 sec/cm bis 1 µsec/cm**
- **Vielfache Triggermöglichkeiten**
- **Max. Kippgeschwindigkeit 0,2 µsec/cm durch 5fache Dehnung des Zeitmaßstabes**
- **Wirksame Kühlung auch bei Dauerbetrieb durch eingebauten Lüfter**
- **Elektronisch stabilisiertes Netzteil mit besonders großem Regelbereich, Netzanschluß: 105—125/210—250 V, 50—60 Hz, 380 VA**
- **Außerordentlich stabiler Rahmenbau auf U-Profilen**
- **Einfacher Selbstbau durch weitgehende Verwendung gedruckter Schaltungen und übersichtliche Verdrahtung mit Kabelbäumen.**

Der HEATHKIT-Labor-Gleichspannungsoszillograf IO-14 ist vorläufig nur als Bausatz lieferbar.

Liefertermin und Preis des betriebsfertigen Gerätes stehen noch nicht fest. **Preis: DM 1795.—**

HEATHKIT Klein-Oszillograf OS-2

Ein besonders für den reisenden Kundendienst-Techniker geschaffener Allzweck-Oszillograf — klein, handlich und leicht, dabei robust, zuverlässig und genau. Dank seiner hervorragenden technischen Eigenschaften ist dieser neue HEATHKIT-Oszillograf aber genausogut für die moderne Rundfunk- und Fernseh-Service-Werkstatt, Wissenschaftler, Konstrukteure, Funkamateure, Lehrwerkstätten und für Schulzwecke geeignet.



OS-2

Technische Daten:

Y-VERSTÄRKER — Frequenzbereich: 2 Hz...3 MHz ± 3 dB; **Eingangsempfindlichkeit:** 100 mV_{eff}/cm; **Eingangsimpedanz:** 3,3 MΩ/20 pF; **X-VERSTÄRKER — Frequenzbereich:** 2 Hz...300 kHz ± 3 dB; **Eingangsempfindlichkeit:** 100 mV_{eff}/cm; **Eingangsimpedanz:** 10 mΩ/20 pF; **ZEITABLENKGENERATOR — Schaltungsart:** Selbstschwingender Kippgenerator mit Multivibrator; **Kippfrequenzen:** 20 Hz...200 kHz in 4 Bereichen; **Synchronisation:** automatisch durch selbstbegrenzende Kathodenfolgestufe; **Strahlsteuerung:** Helltastung und Strahlrücklaufunterdrückung in allen Bereichen wirksam; **Sonstiges:** 7 Röhren (1-ECF 80, 4-ECC 82, 1-ECC 83, 1-EZ 80), 7-cm-Kathodenstrahlröhre 3RP1; grün, mittl. Nachleuchtdauer; Eichspannungs-Ausgangsbuchse: 1 V_{ss}/50 Hz; separater Z-Eingang; **Netzanschluß:** 200—250 V, 40—60 Hz, 40 VA; **Abmessungen:** 127×185×305 mm; **Gewicht:** ca. 5 kg.

Preise: Bausatz: **DM 349.—** betriebsfertig: **DM 499.—**

PREISSENKUNG!

Durch rationellere Fertigungsmethoden und günstigere Einfuhren konnten wir die Preise unseres bewährten Allzweck-Oszillografen IO-21E beachtlich senken. Dieses Gerät kostet ab sofort als Bausatz nur noch DM 275.— (bisher DM 299.—), betriebsfertig nur noch DM 399.— (bisher DM 499.—). Lassen Sie sich diese günstige Gelegenheit nicht entgehen!

Sämtliche HEATHKIT-Bausätze und -Fertiggeräte über DM 100.— sind auch auf Teilzahlung lieferbar. Unsere günstigen Teilzahlungsbedingungen erfahren Sie auf Anfrage.

Senden Sie mir bitte kostenlos den großen HEATHKIT-Katalog 1966

Name .....

Postleitzahl u. Wohnort .....

Straße u. Hausnummer .....

(Bitte in Druckschrift)

Machen Sie von unseren günstigen Teilzahlungsbedingungen Gebrauch. Wir senden Ihnen gern kostenlos und unverbindlich ausführliche technische Einzelbeschreibungen unserer Geräte.

HEATHKIT-Geräte GmbH

Abt. 9

6079 Sprendlingen bei Frankfurt, Robert-Bosch-Straße 32—38
Tel. 0 61 03-6 89 71, 6 89 72, 6 89 73

Zweigniederlassung: HEATHKIT Elektronik-Zentrum
8 München 23, Wartburgplatz 7, Tel. 33 89 47

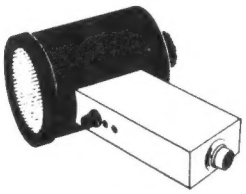
Österreich: Daystrom Overseas GmbH
Tivoligasse 74, A-1120, Wien XII

Schweiz: Schlumberger Instrumentation S. A.
Case Postale 189, CH-1211 Genève-Eaux Vives
Schlumberger Meßgeräte AG
Postfach 406, CH-8040 Zürich

Schweden: Schlumberger Svenska AB
P. O. Box 944, Lidingö 9/Stockholm

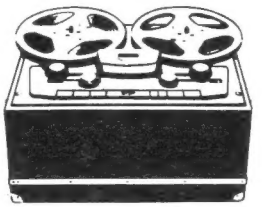
Der Versand von HEATHKIT-Bausätzen und -Fertiggeräten innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin erfolgt porto- und frachtfrei.

NF-Polungsprüfer
EMT 160

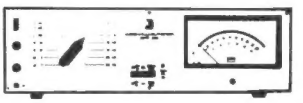


„NoisEx"-Compander-Verfahren
EMT 137 A

Studio-Magnettongeräte
A 62

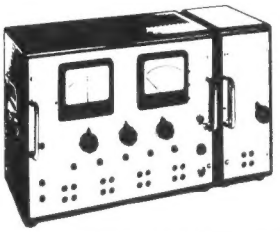


NF-Millivoltmeter
EMT 125

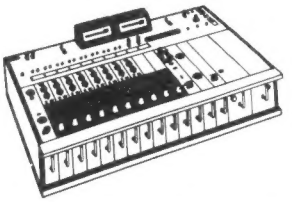


Studio-Plattenspieler
EMT 930

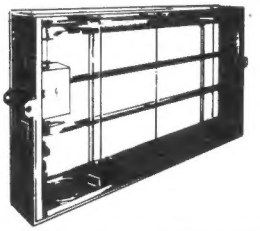
Tonschwankungsmesser
EMT 420



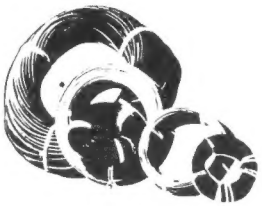
Regieeinrichtungen
RE 85



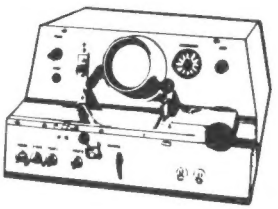
Nachhallplatte
EMT 140



HF-dichte Modulationsleitungen



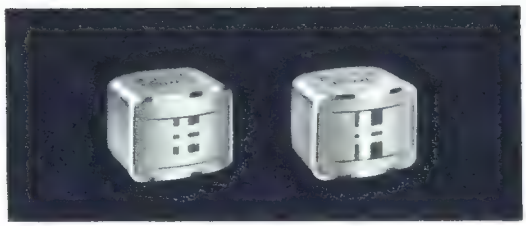
Video-Schneideeinrichtung
Vid-E-dit



ELEKTROMESSTECHNIK
WILHELM **FRANZ** KG
763 LAHR/POSTFACH 327

Export: EMT WILHELM **FRANZ** GmbH
WETTINGEN/AG SCHWEIZ
Seminarstraße

Bitte besuchen Sie uns auf der Messe Hannover, Halle 10, Erdgeschoß, Stand 553



Wir haben neue Wege...

zur weiteren Qualitätsverbesserung unserer Magnetköpfe gefunden. Die BOGEN-Universalköpfe sind jetzt mit Vollmetallspiegel lieferbar und erreichen bei 19cm/s, $^2/_2$-Spur einen von 10 Hz bis 20 kHz geradlinig entzerrbaren Frequenzgang ohne Spiegelinterferenzen. Mit 3M-Low Noise Tape ist hierbei ein Geräuschspannungsabstand nach DIN 45511 von 65 dB erreichbar.

WOLFGANG BOGEN GMBH, 1 BERLIN 37
Potsdamer Str. 23-24, Tel. 843567, 843435

Wir zeigen die neuen Magnetköpfe in Hannover
Halle 11/Stand 1101

PHILIPS Fachbücher

Eine kleine Auswahl unserer Neuerscheinungen 1965/66

G. Fontaine

Dioden und Transistoren

Band I, Grundlagen, 2. Auflage, 470 Seiten, 448 Abb., davon 102 zweifarbige und 31 dreifarbige, 8°

Ganzleinen mit Schutzumschlag DM 29,–

Ing. H. E. Kaden

Das Transistorlehrbuch

Transistortechnik leicht gemacht, 2., erweiterte Auflage, 209 Seiten, 144 Abb., Gr. 8°

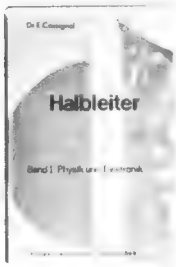
Ganzleinen mit Schutzumschlag DM 18,–

Dipl.-Ing. A. Konroncal und Dipl.-Ing. R. Alving

Der Transistorschalter in der digitalen Technik

244 Seiten, 448 Abb., 6 Seiten Fotos, Gr. 8°

Ganzleinen mit Schutzumschlag DM 29,50



Dr. E. Cassignol

Halbleiter

Band I Physik und Elektronik
316 Seiten, 241 Abb., Gr. 8°

Ganzleinen mit Schutzumschlag DM 48,50

W. Th. H. Hetterscheid

Selektive Transistorverstärker

Band I, Grundlagen
330 Seiten, 189 Abb., Gr. 8°

Ganzleinen mit Schutzumschlag DM 44,50

Dipl.-Ing. L. Charin

Einführung in die Elektronik

Berechnungen und Experimente. Band I, NF-Verstärkerröhren, Gasentladungsröhren, 205 Seiten, 108 Abb., Gr. 8°

Ganzleinen mit Schutzumschlag DM 29,50

Erscheint voraussichtlich im Mai 1966

G. W. Schanz

Stereo-Taschenbuch

Stereo-Technik für den Praktiker
141 Seiten, 100 Abb., 8°,

T 7 Taschenbuch, kart., DM 14,–

Ing. W. Schultz

Messen und Prüfen mit Rechtecksignalen

204 Seiten, 168 Abb., 4 Seiten mit Oszillogrammen, 2 Falttafeln, Gr. 8°

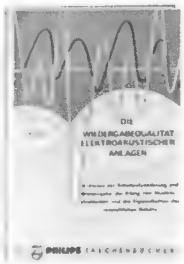
Ganzleinen mit Schutzumschlag DM 28,–

A. C. J. Beerens

Meßgeräte und Meßmethoden in der Elektronik

183 Seiten, 150 Abb., 8°

geb. DM 19,50



G. Slot

Die Wiedergabequalität elektroakustischer Anlagen

Kriterien der Schallaufzeichnung und Wiedergabe; der Klang von Musikinstrumenten und die Eigenschaften des menschlichen Gehörs
172 Seiten, 61 Abb., 26 Tabellen, 8°

T 5 Taschenbuch, kart. DM 12,–

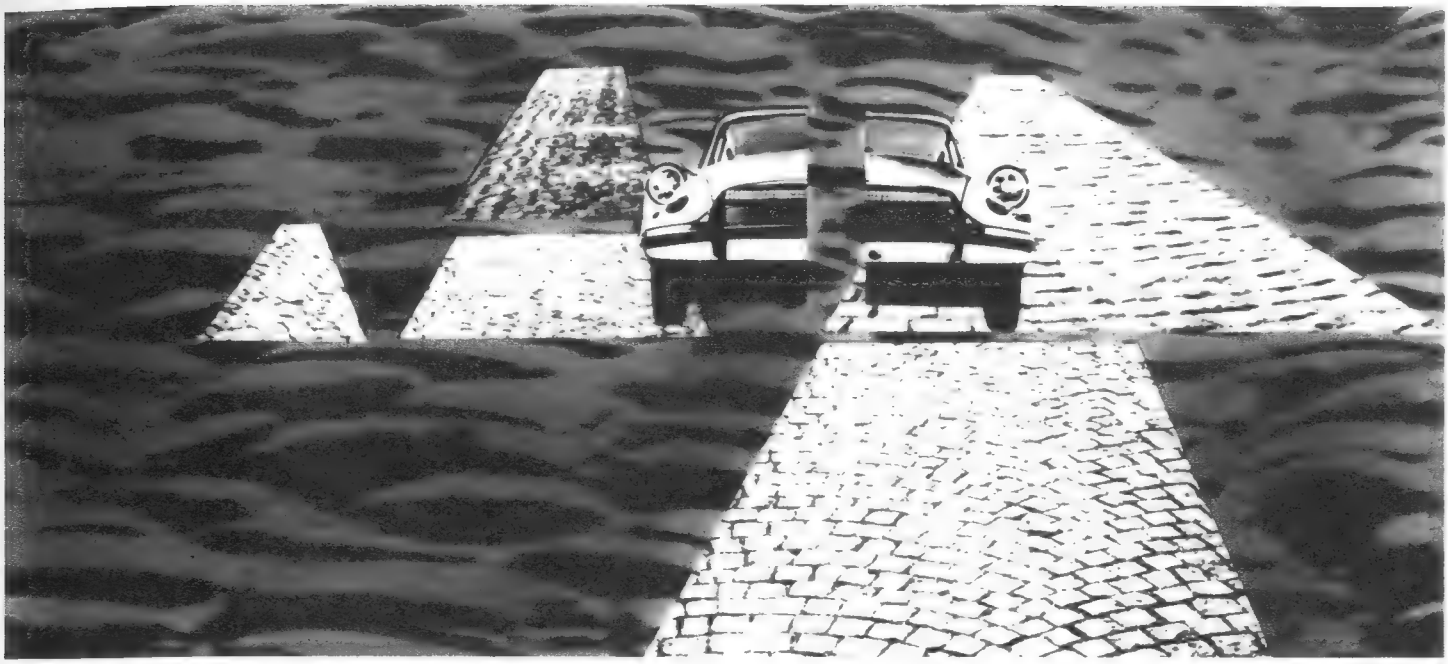
PHILIPS Fachbücher sind nur im Buchhandel erhältlich.
Verlangen Sie den neuen Katalog PHILIPS Fachbücher 65/66
mit ausführlichen Inhaltsangaben dieser und weiterer 73 Bücher

75 JAHRE FORTSCHRITT PHILIPS 1891 - 1966

DEUTSCHE PHILIPS GMBH

Verlags-Abteilung · 2 Hamburg 1 · Postfach 1093

PHILIPS FACHBÜCHER



Können Sie zwei Straßen gleichzeitig befahren?

Sicher nicht! Diesem Problem werden Sie kaum jemals so gegenüberstehen, wie die moderne Aufnahmetechnik: gleichzeitig sowohl extrem hohe als auch extrem tiefe Töne – und was so dazwischenliegt – zu übertragen. Originalgetreu. Mit nur einem Tauchspulen-Richtmikrofon. Dazu noch aus geschlossenen Räumen. ■ Was braucht man denn für eine unverfälschte Übertragung? Völlig ebenen Frequenzgang und vor allem gleichmäßig nierenförmige Richtcharakteristik. Natürlich im gesamten Hörbereich. Klingt einfach. ■ War es aber nicht. Trotzdem, wir haben das Problem gelöst. Durch das D 202, dem Tauchspulenmikrofon mit Zweiwegsystem. Also Aufteilung des Übertragungsbereiches auf einen Hochton- und einen Tiefton-Schallwandler. Damit geht's! Und garantiert originalgetreu!

AKG

AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH

8 München 15 · Sonnenstraße 16

Bitte besuchen Sie uns auf der Hannover Messe Halle 11 Stand 48

NPN-SILIZIUM-LEISTUNGSTRANSISTOREN

TO-5 I_C max. bis 1 A	TO-66 I_C max. bis 4 A	TO-3 I_C max. bis 15 A	TO-3 I_C max. bis 30 A
40347 h_{FE} (B) = 20–80 bei I_C = 450 mA $U_{CEO} \geq$ 40 V	40250 h_{FE} (B) = 25–100 bei I_C = 1,5 A $U_{CEO} \geq$ 40 V	40251 h_{FE} (B) = 15–60 bei I_C = 8 A $U_{CEO} \geq$ 40 V	2N3771 h_{FE} (B) = 15–60 bei I_C = 15 A $U_{CEO} \geq$ 40 V
40348 h_{FE} (B) = 30–100 bei I_C = 300 mA $U_{CEO} \geq$ 65 V	2N3054 h_{FE} (B) = 25–100 bei I_C = 0,5 A $U_{CEO} \geq$ 55 V	2N3055 h_{FE} (B) = 20–70 bei I_C = 4 A $U_{CEO} \geq$ 60 V	2N3772 h_{FE} (B) = 15–60 bei I_C = 10 A $U_{CEO} \geq$ 60 V
40349 h_{FE} (B) = 25–100 bei I_C = 150 mA $U_{CEO} \geq$ 140 V	2N3441 h_{FE} (B) = 20–80 bei I_C = 0,5 A $U_{CEO} \geq$ 140 V	2N3442 h_{FE} (B) = 20–70 bei I_C = 3 A $U_{CEO} \geq$ 140 V	2N3773 h_{FE} (B) = 15–60 bei I_C = 8 A $U_{CEO} \geq$ 140 V

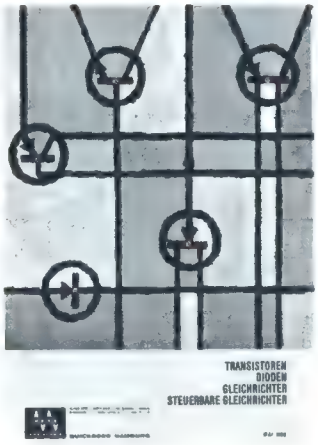
RCA-NPN-Silizium-Leistungstransistoren mit „hometaxialer" Basis für Anwendungen als Leistungsschalter, in hochwertigen NF-Verstärkern und NF-Schaltungen der industriellen Elektronik.

Was ist „hometaxial"? Dieser Ausdruck wurde aus den Begriffen „homogen" und „axial" abgeleitet, um eine Transistorstruktur zu beschreiben, bei welcher die Basiszone keinen Störstellen-Gradienten in axialer Richtung aufweist. Die sich aus diesem Aufbau ergebenden Vorteile sind unter anderem: Kleinere Sättigungsspannungen und ein größerer erlaubter Arbeitsbereich.

RCA garantiert absolute Freiheit vom 2. Durchbruch in dem durch die maximale Kollektorspannung und den maximalen Kollektorstrom gegebenen Arbeitsbereich.

Alle hier genannten Typen haben diese Struktur, und sie zeigen damit als einfach-diffundierte Transistoren gegenüber doppelt-diffundierten ein wesentlich besseres Verhalten in bezug auf 2. Durchbruch.

Das Handbuch SC-12 ist soeben neu erschienen! Es enthält auf 400 Seiten die Kurzdaten von 550 RCA-Halbleiterprodukten. Außerdem über 45 Schaltungen mit Erläuterungen. Es kann gegen eine Schutzgebühr von DM 6.– bezogen werden.



Neu erschienen!
Ein Kurzformkatalog in deutscher Sprache über ca. 100 Typen des RCA-Halbleiter-Programmes, die als Spitzenprodukte für den deutschen Markt ausgewählt wurden.

Haben Sie ein Problem oder wünschen Sie weitere Informationen?

Besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe 1966, Halle 11, Stand 1616, oder rufen Sie einen unserer Halbleiter-Ingenieure in Quickborn-Hamburg (0 41 06/40 22), Stuttgart (07 11/79 38 69), München (08 11/59 45 28) oder Berlin (ab 23. 5. 66: 3 69 88 94) an!

ALFRED NEYE ENATECHNIK

SILIZIUM-THYRISTOREN

PREISGÜNSTIGE THYRISTOREN VON 2 BIS 35 A EFFEKTIVWERT

Maximalströme (Effektivwert) bei T_{FA} = Umg.-Temp. T_C = Geh.-Temp.	Für kleine Spannungen	Für 120-V-Netze	Für 220-V-Netze	Für Hochspannungen	Gehäuse
	– Maximale Sperrspannung in beiden Richtungen –				
	100 V	200 V	400 V	600 V	
2 A T_{FA} = 25 °C	—	2 N 3528	2 N 3529	2 N 4102	TO-8
5 A T_C = 75 °C	—	2 N 3228	2 N 3525	2 N 4101	TO-66
7 A T_C = 60 °C		40378	40379	—	M
12,5 A T_C = 80 °C	2 N 3668	2 N 3669	2 N 3670	2 N 4103	TO-3
35 A T_C = 65 °C	2 N 3870	2 N 3871	2 N 3872	2 N 3873	K
35 A T_C = 65 °C	2 N 3896	2 N 3897	2 N 3898	2 N 3899	L

RCA-TRIACS

6 A T_C = 75 °C	—	TA 2676*	TA 2685*	—	TO-66
6 A T_C = 75 °C	—	TA 2728* Mit eingeb. Triggerdiode	TA 2729*	—	TO-5

RCA-THYRISTOREN MIT KURZER FREIWERDEZEIT (typ. 4 µsec)

5 A T_C = 60 °C	TA 2652*	TA 2653*	TA 2654*	TA 2655*	TO-66

RCA-THYRISTOR FÜR IMPULSBETRIEB BIS 900 A

Impulsstrom	Verlustleistung	Max. Sperrspannung in beiden Richtungen	Typ	Gehäuse
900 A (Max.)	30 W (Max. arithm. Mitw.	600 V	40216	TO-48

*) Dies sind Entwicklungstypen, bei denen Typenbezeichnungen und auch Daten geändert werden können. Vor Verwendung dieser Produkte fragen Sie bitte unsere Halbleiter-Ingenieure!

Wenn es um die Elektronik geht ...

RCA-Datensammlung, Band 1 + 2: Elektronenröhren	DM 10.–
RCA-Datensammlung, Band 3: Halbleiter	DM 10.–

Neu!

RCA-Datensammlung, Band 4: Integrierte Schaltkreise	DM 10.–
RCA-Experimentier-Handbuch für Thyristoren (80 S.)	DM 4.–

TO-3

TO-48

K

TO-8

M

TO-66

L

TO-5

ALFRED NEYE ENATECHNIK

DOPPEL-ÜBERLAGERUNG IM 2-m-BAND. 14-RÖHREN-COMMUNICATIONS-EMPFÄNGER MODELL **JR-60**

5 Bänder (540 kHz bis 30 MHz und 142 MHz bis 148 MHz)

Vom BFO getrennter Q-Multiplier

Alle Amateurbereiche

Hohe Empfindlichkeit und ausgezeichnete Trennschärfe durch Hf-Vorstufe und zweistufigen Zf-Verstärker

Klarer und stabiler SSB- und CW-Empfang

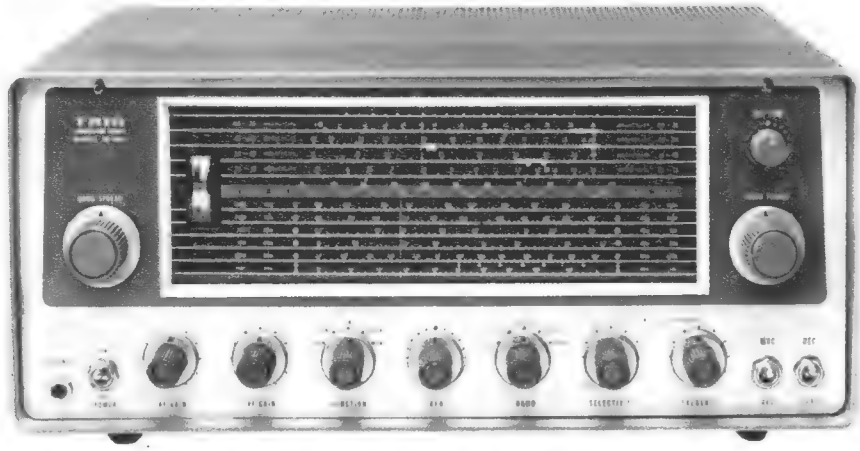
Miniatur-Zf-Transformatoren mit Topfspulen sorgen für hohe Trennschärfe

TECHNISCHE DATEN:

Frequenzbereiche:	540...1605 kHz, 1,6...4,8 MHz, 4,8...14,5 MHz, 10,5...30 MHz, 142...148 MHz
Empfindlichkeit:	3 µV f. 10 dB Signal/Rauschverh. bei 10 MHz
Trennschärfe:	Mit Q-Multiplier veränderlich von –74 dB bis –95 dB bei ±10 kHz
Ausgangsleistung:	1,5 Watt
Leistungsaufnahme:	65 Watt
Röhren:	5 x 6 AQ 8, 6 AU 6, 2 x 6 BA 6, 2 x 6 BE 6, 6 AL 5, 6 AQ 5, 6 CA 4, OA 2/VR–150 MT
Maße ca:	Breite 42,5 cm, Höhe 17,5 cm, Tiefe 25 cm
Gewicht ca:	10,5 kg

DER EMPFÄNGER MIT BRILLANTER WIEDERGABEGÜTE...

TRIO'S COMMUNICATIONS-EMPFÄNGER

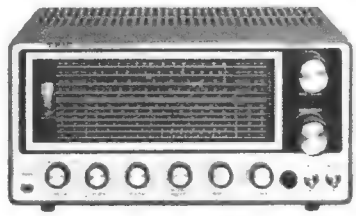


Modell JR-60

EINGEBAUT. Q-MULTIPLIER, 9-RÖ.-COMMUNICATIONS-EMPF.

MODELL **9R-59**

Q-Multiplier für Telefonieempf. in überfüllten Bändern, 4 Bänder (550 kHz ... 30 MHz), Hf-Vorst. u. 2stufiger Zf-Verst. sichern hohe Empfindlichkeit, SSB-Empfang in höchster Klarheit, abschaltbarer Störbegrenz., Handregelung und Schwundausgleich.

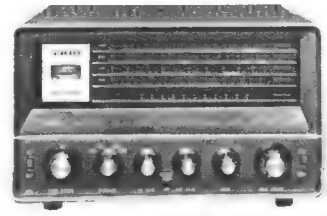


Modell 9R-59

TECHNISCHE DATEN:

Frequenzbereiche:	540...1605 kHz, 1,6...4,8 MHz, 4,8...14,5 MHz, 10,5...30 MHz
Empfindlichkeit:	10 µV für 20 dB Signal/Rauschverhältnis bei 10 MHz
Trennschärfe:	Veränderlich von –93 dB bis –60 dB (Q-Multiplier eingeschaltet, bei ±10 kHz Verstimmung)
Röhren:	2 x 6 BA 6, 2 x 6 AV 6, 6 AQ 5, 5 Y 3
Maße ca.:	Breite 37,5 cm, Höhe 17,5 cm, Tiefe 25 cm

VORZÜGLICHER 7-RÖHREN-COMMUNICATIONS-EMPFÄNGER



Modell JR-200

MODELL **JR-200**

Superhet mit Hf-Vorstufe, beleuchtetes S-Meter, 1 µV Empfindlichkeit, Dreifach-Drehkondensator mit elektrischer Bandspreizung, Antennen-Trimmer für optimalen Empfang auf allen Bändern, große Linearskala

TECHNISCHE DATEN:

Frequenzbereiche:	550...1600 kHz, 1,6...4,8 MHz, 4,8...14,5 MHz, 10,5...31 MHz
Empfindlichkeit:	1 µV für 10 dB Signal/Rauschverhältnis
Trennschärfe:	30 dB bei ±10 kHz
Röhren:	2 x 6 BA 6, 2 x 6 BE 6, 2 x 6 AV 6, 6 AR 5
Maße ca.:	Breite 32,5 cm, Höhe 17,5 cm, Tiefe 25 cm

EIN ERZEUGNIS DER TRIO CORPORATION

6-5, 1-chome, Shibuya, Shibuya-ku, Tokyo, Japan

TRIO®

Alleinvertretung: MULTITRON N.V., 136 Beethovensignal, Vlaardingen, Holland

Das interessante Messegespräch

führen Sie auf dem

Kuba

JMPERIAL

Stand Halle 11/23

Ein neuer rauscharmer von TEXAS INSTRUMENTS von 10 Hz bis 500 MHz

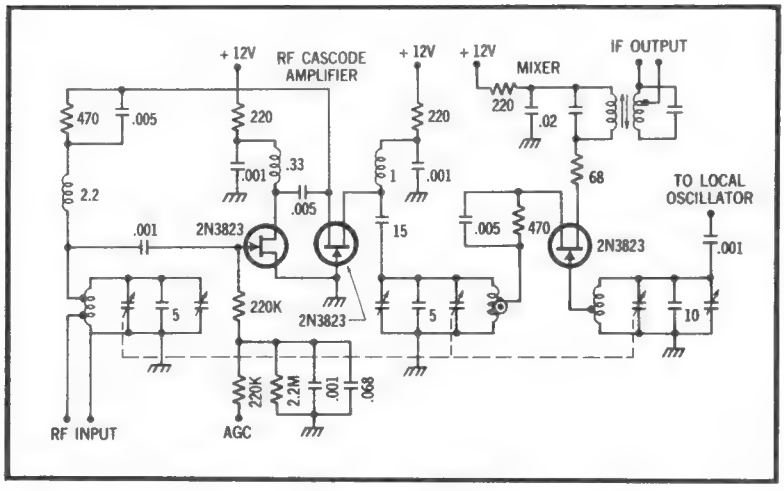


Abb. 1 - Aufgebaute Schaltung für einen 88-104 MC/S Tuner von Mr. Rohde

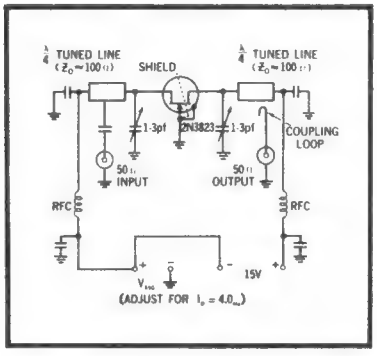


Abb. 2 - 500 MHz-Verstärker mit TI 2N3823 FET. Leistungsverstärkung 11 dB (5 MHz Bandbreite). Maximale Rauschzahl 4,5 dB.

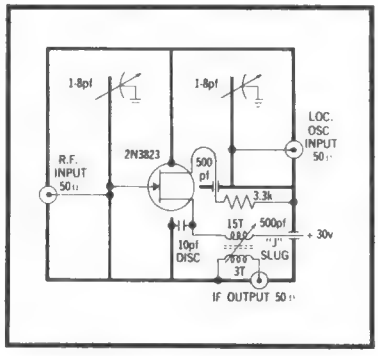


Abb. 3 - 555 MHz-Mischstufe mit TI 2N3823 FET. Mischverstärkung grösser als 7 dB bei 10 MHz Bandbreite. Rauschzahl kleiner als 6 5 dB.

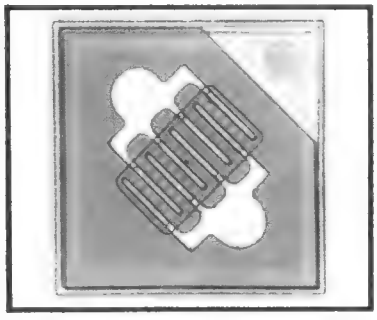


Abb. 4 - Die Aufnahme zeigt das aktive Element eines TI 2N3823 FET. Auffallend ist die symmetrische Kammgeometrie.

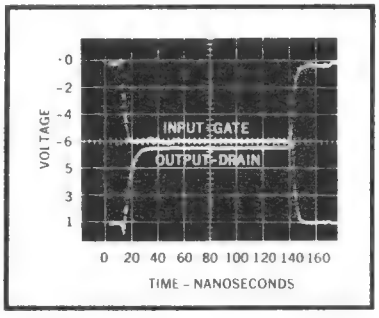


Abb. 5 - Das nicht retuschierte Oszillogramm eines Sampling-Oszillografen zeigt keine Speicherzeit.

Texas Instruments ist eine bedeutende Leistung in der Feldeffekt-Transistorentechnologie gelungen. Es wurde ein sehr rauscharmer N-channel FET für den Frequenzbereich von 10 Hz bis über 500 MHz entwickelt. Der Preis des neuen FET macht ihn interessant für allgemeine und professionelle Anwendungen, wobei darüber hinaus die hohe Zuverlässigkeit für militärische und raumfahrttechnische Anwendungen gewährleistet wird.

Für den neuen FET mit der Bezeichnung 2N3823 wird ein TO-18 Gehäuse mit 4 Anschlüssen verwendet. Als Typ TIS 25-27 wird ein Transistorpärchen in einem flachen TO-5 Gehäuse geliefert. Beim Entwurf von Hochfrequenzschaltungen und in einem weiten kostenkritischen Anwendungsbereich kann man die einzigartigen Eigenschaften des FET vorteilhaft ausnützen. Zu diesen gehören u.a. verkleinerte Kreuzmodulation, rauscharme Verstärkung und hoher Eingangswiderstand.

Verringerte Kreuzmodulation

Da der Transistor 2N3823 eine fast quadratische Kennlinie (im Bereich 1 mA bis 3 mA) besitzt, hat er in der Hf- und Mischstufe fast keine Kreuzmodulation. So hat der in Bild 1 gezeigte Tuner aus Heft 1, 1966 - "Wireless World" - bei einer Grenzempfindlichkeit von 2,5 dB und 32 dB Verstärkung wie die graphische Darstellung erkennen lässt, hervorragende Kreuzmodulationseigenschaften. Da selbst Signale um 50 mV in 800 KHz Abstand, die gleichzeitig auftreten, keine meßbare KM erzeugen, übertrifft dieses bipolare Bauelement selbst die besten Röhreneingangsstufen, Transistorenstufen um mehr als 20 dB.

Bei einem 200 MHz Cascodenverstärker erzeugten ein Signal von 1 mV auf 200 MHz und ein Signal von 200 mV auf 150 MHz eine KM kleiner als 1 %.

HF-Eigenschaften im VHF und UHF-Bereich

Der Typ 2N3823 ist der erste FET, der im VHF und UHF-Bereich eine brauchbare Verstärkung liefert. Abb. 2 zeigt einen 500 MHz-Verstärker mit einer Verstärkung von 11 dB und einer Bandbreite von 5 MHz. Die Rauschzahl beträgt nur 4,5 dB (bei einem Innenwiderstand der Signalquelle von etwa 77 Ohm). Diese Leistung wird von keinem anderen FET erreicht.

FET's sind auch besonders geeignet für VHF und UHF-Mischstufen. In Abb. 3 ist eine 555 MHz-Mischstufe dargestellt, mit einer Mischverstärkung von mehr als 7 dB und einer Bandbreite von 10 MHz. Die Oszillatorfrequenz beträgt 600 MHz und die ZF damit 45 MHz. Die Rauschzahl beträgt 6,5 dB (gemessen mit einem ZF-Verstärker mit einer Rauschzahl von 3,5 dB und einer Spiegelselektion von 12 dB).

Geringes Rauschen

Abb. 6 zeigt die optimalen Rauschzahlen des Typs 2N3823 bei verschiedenen Frequenzen. Auffallend ist, dass der FET bis über 500

N-channel Feldeffekt-Transistor (FET) kann in einem Frequenzbereich eingesetzt werden

MHz besser ist, als zwei der meistverwendeten bipolaren Transistoren. Der Verstärker in Abb. 3 hat eine maximale Rauschzahl von nur 4,5 dB bei 500 MHz.

Hoher Eingangswiderstand

Der Typ 2N3823 hat einen hohen Eingangswiderstand. Dieser hohe Eingangswiderstand und der niedrige Reststrom von 10 pA bei 25° C und U_{GS} von 10 V bietet dem Entwicklungsingenieur viele Vorteile. Als Schalter ermöglicht der hohe Eingangswiderstand des FET ein sehr grosses « fan-in » und trägt damit erheblich zur Reduzierung der Zahl der Bauteile bei.
FET's vereinfachen den Entwurf und reduzieren die Zahl der Bauteile bei linearen und digitalen Anwendungen. Bei der Verwendung als Chopper, breitbandiger Verstärker u.a., können Zwischenstufen weggelassen werden. Damit werden Gewicht und Kosten reduziert und die Leistung verbessert. Bei NF-Anwendungen können kleinere Koppelkondensatoren verwendet oder ganz weggelassen werden.

Symmetrischer Aufbau

Durch den symmetrischen Aufbau können Drain- und Source-Anschlüsse vertauscht werden. Damit können ältere Typen mit nicht standardisierten Anschlüssen elektrisch und mechanisch ersetzt werden.

Keine Speicherzeit

In Abb. 5 kann man aus dem Oszillogramm eines Sampling-Oszillografen keine Speicherzeit des FET feststellen. Diese Eigenschaft ist sehr wichtig bei digitalen Torschaltungen. Daneben zeichnet sich der FET durch hohe Steilheit (3500 bis 6000 / uA / V) und niedrige Eingangskapazität (etwa 4,8 pF) aus. Das wird ermöglicht durch den extrem kleinen Aufbau und eine epitaxial aufgebrachte Sperrschicht.

T.I. bietet ein komplettes FET-Angebot

Ti bietet als Pionier auf dem Gebiet der Feldeffekttransistoren 16 Arten von P-channel und 8 Arten von N-channel FET's. Sie können aus diesem reichhaltigen Angebot ihren passenden FET auswählen.

Neuerscheinung über FET's

Als neuester Band in der Serie der TI Microlibrary-Bücher kommt eine Arbeit hinzu, die sich ausschliesslich mit der Theorie, Anwendung und dem Verhalten der Feldeffekt-Transistoren beschäftigt. Es ist in Leinen gebunden, hat 130 Seiten mit 140 Abbildungen.
Der Titel: «FIELD-EFFECT-TRANSISTORS» von Leonce J. Sevin, Verlag Mc Graw-Hill.

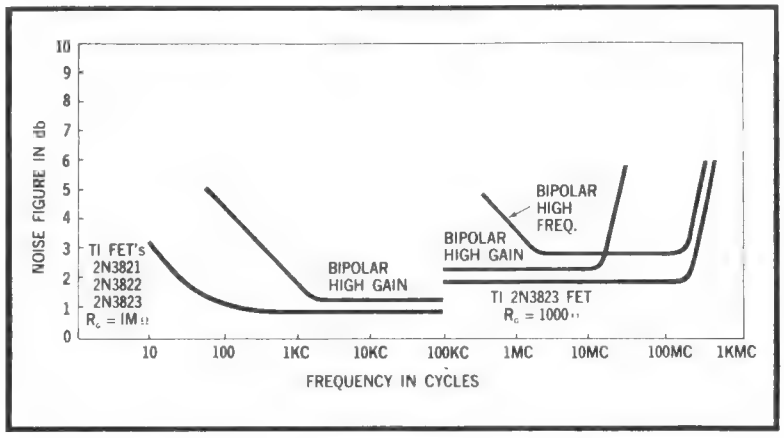


Abb. 6 - Optimale Rauschzahl des TI 2N3823 FET im Vergleich mit weitverbreiteten bipolaren Transistoren.

LINEARE VERSTÄRKER			
ANWENDUNG	VORTEILE DER FET'S	ANWENDUNG	VORTEILE DER FET'S
Gleichspannungs-verstärker	Temperaturkoeffizient null Keine Drift, keine Störspannung	Chopper	Keine Offset-Spannung, geringe Leckströme, vereinfachter Schaltungsaufbau, Eingangstransformatoren entfallen
NF-Verstärker	Kleine Koppelkondensatoren, geringes Eigenrauschen, hoher Eingangswiderstand	AC-DC Konverter Vierfachschalter-Anordnungen und Analogspeicher	Geringe Rückwirkung der Ausgänge und Eingänge aufeinander, Keine Offset-Spannung; Symmetrisch; Vereinfachter Schaltungsaufbau
Operations-Verstarker	Potential des Summierpunktes etwa 0 V Geringes Eigenrauschen, geringere Belastung der Wandler	Ersatz-Verwendung anstelle von Relais-Kontakten	Hohe Betriebssicherheit Keine Offset-Spannung Symmetrisch Keine Spannungsspitzen durch Induktivitäten - Keine Kontaktprellung für hohe Impulsfolgen
Verstarker für mittlere und hohe Frequenzen	Geringe Kreuzmodulation, niedriges Eigenrauschen, vereinfachter Schaltungsaufbau	Spannungsvariabler Widerstand	Symmetrisch Zuverlässigkeit durch Halbleiter anwendbar als variabler Widerstand - Niedrige Störspannung - Verbesserte Auflösung
Mischstufen bis 100 MHz und daruber	Niedriges Mischrauschen und geringe Kreuzmodulation		
ANWENDUNG	SCHALTER		
Logische Torschaltungen	Fast unbegrenzte Zahl von Eingangen moglich, vereinfachter Schaltungsaufbau keine Speicherzeit Symmetrisch		

Abb. 7 - Anwendungsgebiete für FET's.

TEXAS INSTRUMENTS
DEUTSCHLAND G.m.b.H.

BERATUNG DURCH

6 FRANKFURT/MAIN-ESCHERSHEIM
Kirchhainerstrasse 65
Telefon 911/52.88.36

8 MÜNCHEN 23
Clemensstrasse 30
Telefon 33.93.04
Telex 0524026

7000 STUTTGART-N
Wolframstrasse 26
Telefon 22.41.10/22.38.20
Telex 7-22613

3 HANNOVER
Hildesheimerstrasse 19
Telefon 88.24.49
Telex 0923403

AUSLIEFERUNG ÜBER

2085 QUICKBORN/Hamburg
Firma Alfred Neye, Enatechnik
Schillerstrasse 14
Telefon 82 22
Telex 2-13590

1 BERLIN-41
Hermann Kaets,
Rundfunk-Elektro-Grosshandel
Niedstrasse 17
Telefon 83.02.16
Telex 1-84253

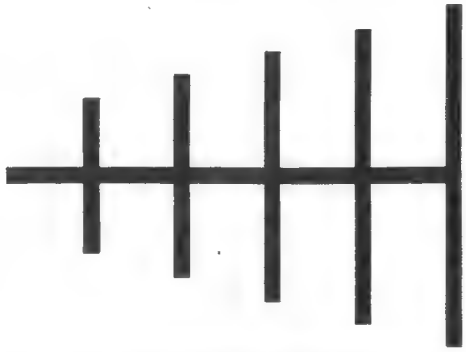
7000 STUTTGART-N
TI Abteilung Industriebedarf
Wolframstrasse 26
Telefon 22 50 92 / 22 50 93
Telex 7-22613

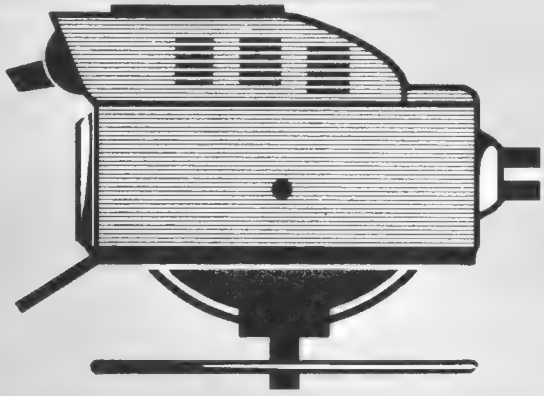
SEMICONDUCTOR PLANTS IN BEDFORD, ENGLAND · NICE, FRANCE · DALLAS, TEXAS

Nordkabel

Hochfrequenz-kabel für

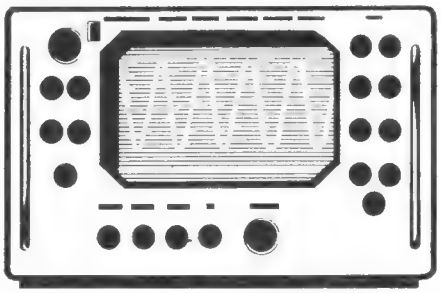
Empfangs- und Sendetechnik in allen Wellenbereichen





Videotechnik

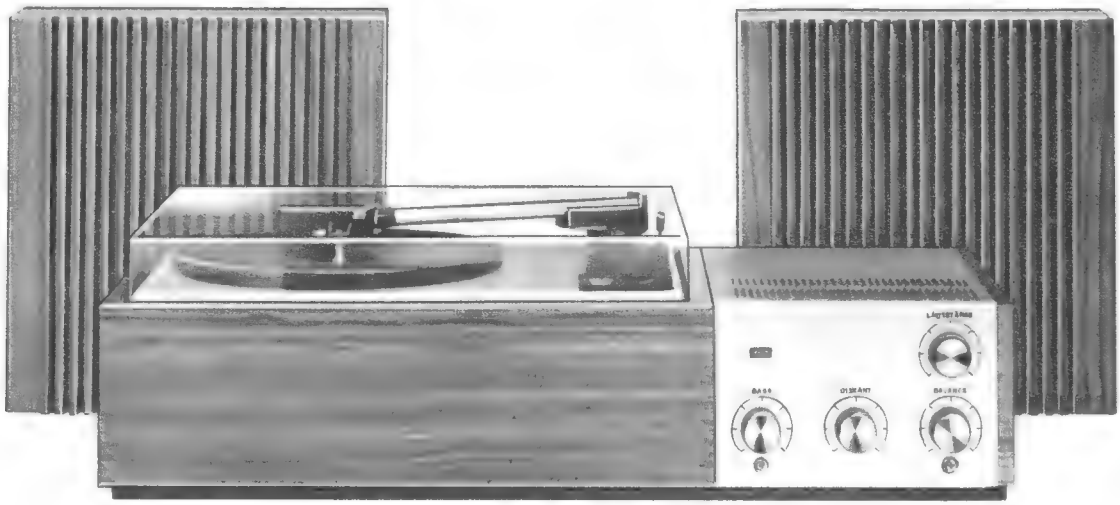
Impuls-, Meß-, Regel- und Steuerungs-technik



Benötigen Sie Hochfrequenzkabel?
Hochfrequenzkabel für spezielle Verwendungszwecke?
Haben Sie Bedarf an stoßstellenfreien Hochfrequenzkabeln bester Qualität für den Fernsehempfang?
Bitte schreiben Sie uns.
Wir beraten Sie gern.
Bitte fordern Sie auch unseren Aufbaudatenkatalog über Hochfrequenzkabel und unser Übersichtsblatt „RG-Typen" an.

Hannover-Messe, Halle 10, Stand 801

Norddeutsche Kabelwerke Aktiengesellschaft
1 Berlin 44, Am Oberhafen
Fs. 01-83 897
Tel. 0311-68 002 352



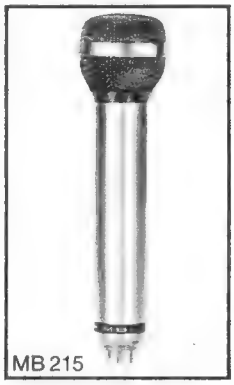
Der Kreis anspruchsvoller Musikfreunde wird immer größer. Vom Phonokoffer bis zur hochwertigen HiFi-Stereo-Anlage erfüllt Perpetuum-Ebner mit seinem erfolgreichen Verkaufs-Programm die steigenden Qualitätsansprüche Ihrer Kunden.

Halle 11 Stand 13

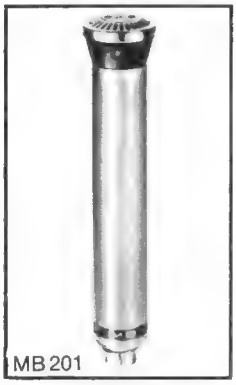
PE

MB 301

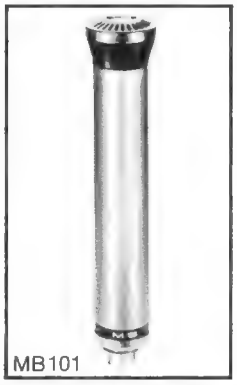
Dynamisches Studio-Bändchenmikrofon mit höchster Empfindlichkeit. Nierencharakteristik, 40-18 000 Hz. Gleichmäßige Rückwärtsdämpfung – Mittel 20 dB – Musik, Gesang, Sprache.


MB 215

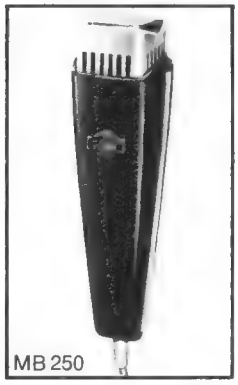
Hochwertiges dynamisches Richtmikrofon für Studiobetrieb. Nierencharakteristik, 50–18 000 Hz; hohe Empfindlichkeit, Korb als Windschutz, robust, Musik, Gesang, Sprache.


MB 201

Dynamisches Tauchspulenmikrofon mit Nierencharakteristik. 50–18 000 Hz, hohe Empfindlichkeit, gute Rückwärtsdämpfung. Klein, leicht, stabil. Musik, Gesang, Sprache.


MB 101

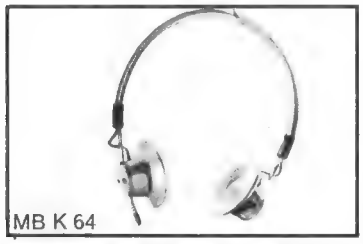
Dynamisches Studiomikrofon mit Kugelcharakteristik. Erfüllt höchste Anforderungen. 40–18 000 Hz. Sehr widerstandsfähig, dabei klein und leicht. Musik, Gesang, Sprache.


MB 250

Dynamisches Tauchspulenmikrofon mit Nierencharakteristik. Hand- oder Tischmikrofon. 100–16 000 Hz. Als MB 250 TR mit eingebautem Trafo 200/50 kΩ Musik, Gesang, Sprache.

MB 150

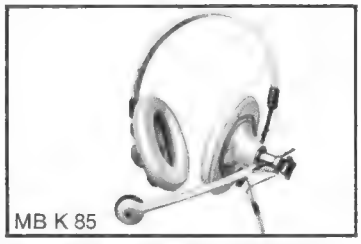
Preiswertes dynamisches Tauchspulenmikrofon, Kugel. Elegantes Hand- oder Tischmikrofon. 80–16 000 Hz. Als MB 150TR mit eingebautem Trafo 200/50 kΩ Sprache, Gesang, Musik.


MB K 64

Dynamischer Kopfhörer für Mono- oder Stereo. Hochwertiges Abhörgerät mit runden Ohrmuscheln, luftgepolstert. 20–17 000 Hz.

MB K 84

Dynamischer Kopfhörer – wie MB K 64 – jedoch mit ovalen Muscheln. Druck- und ermüdungsfreies, naturgetreues Hören in Vollendung.


MB K 85

Dynamische Kopfhörer-Mikrofonkombination, Hörer wie MB K 84; Mikrofon 80–12 000 Hz. Niere, an stabiler Mechanik unübertroffen.

MB K 87

Kombination wie MB K 85, jedoch mit Hörer für Mono- oder Stereo, Mikrofon Mono. Technische Daten, Anpassung, Mechanik, einfach hervorragend.

Hannover-Messe, **Halle 11, Stand 1515**

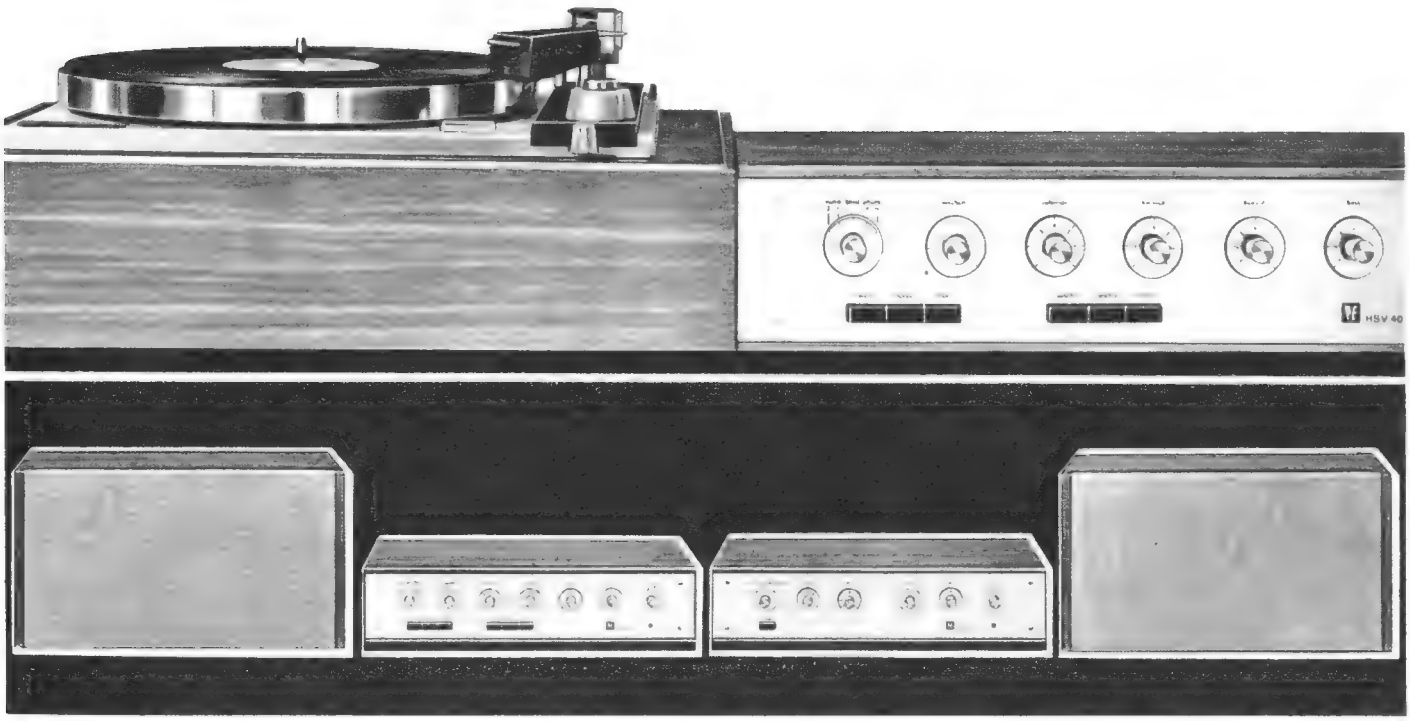
MB ELECTRONIC

Vertrieb
Mikrofonbau-Vertrieb GmbH
683 Schwetzingen, Fach 59

Hersteller
Mikrofonbau GmbH
6952 Neckarelz, Fach 40

Tausende von Zuschriften beweisen das ständig wachsende Interesse an HiFi - Stereo - Anlagen. Wir erfüllen die steigenden Qualitätsansprüche mit neuen HiFi-Stereo-Komponenten

Perpetuum-Ebner



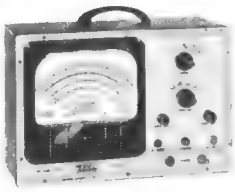
HiFi-Stereo-Verstärker HSV 20 T – 2 x 10 W Musikleistung – volltransistorisiert – mit Entzerrer-Vorverstärker
HiFi-Stereo-Verstärker HSV 40 T – 2 x 20 W Dauertonleistung – 27 Transistoren – Rausch- und Rumpelfilter
HiFi-Stereo-Verstärker HSV 60 T – 2 x 30 W Dauertonleistung – 27 Transistoren – Rausch- und Rumpelfilter
HiFi-Lautsprecher LB 20 T – 15 W Musikleistung HiFi-Lautsprecher LB 30 T – 20 W Dauertonleistung

PE

Halle 11 Stand 13

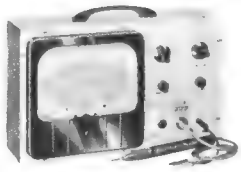
EICO-GERÄTE IN ALLER WELT ÜBER 3 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT ÜBER 3 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN

Röhrenvoltmeter 222
DM 179.—
mit umschaltbarem Tastkopf US-Pat.



Röhrenvoltmeter de Luxe 214
DM 209.—

Netzbatterie mit Ladegerät 1064
DM 315.—



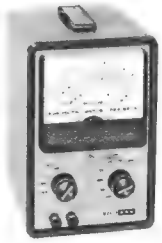
Röhrenvoltmeter de Luxe 249
DM 239.—
mit umschaltbarem Tastkopf US-Pat.

Röhrenvoltmeter 232 DM 169.—
mit umschaltbarem Tastkopf US-Pat.

Vielfach-Meßinstrumente
ab DM 89.—

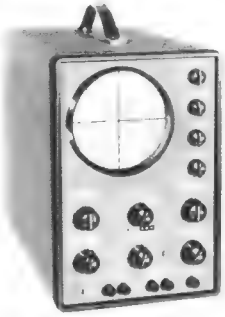
NF-Millivoltmeter mit Breitband-Verstärker 250 DM 319.—

NF-Millivoltmeter 255
DM 299.—



NF-Millivoltmeter und
Wattmeter 260 DM 319.—

Transistor-Prüfgerät 680
DM 158.—

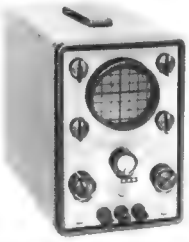


Universal DC-Oszillograph 427
DM 445.—

EICO

TEHAKA 89 AUGSBURG ZEUGPLATZ 9 Ruf 2 93 44 FS 05-3 509

Preise sind für Bausätze 220 V · Alle Geräte sind auch betriebsfertig lieferbar

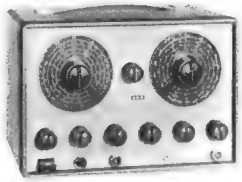


Service Klein-Oszillograph 430
DM 299.—

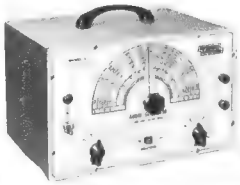
Klirrfaktormeßgerät mit
Millivoltmeter 902
betriebsfertig DM 1298.—

Breitband-Oszillograph 460
DM 499.—

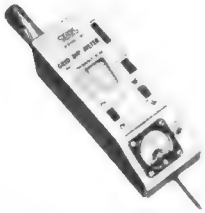
Portable Breitband-
Oszillograph 435 DM 575.—



Wobbelsender mit Markengeber und Mischverstärker 369
DM 499.—

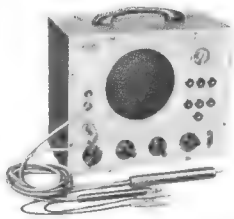


Sinus-Rechteck-Generator 377
DM 249.—

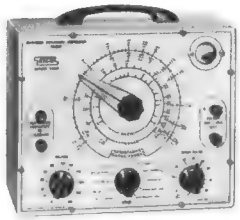


Grid Dip Meter 710
DM 199.—

Signal-Verfolger 145 A
DM 169.—



Signal-Verfolger de Luxe 147
DM 209.—



RC-Meßbrücke 950 B
DM 175.—

Meßsender 324
DM 199.—

R + C Dekaden ab DM 115.-

Stufenwiderstand 1100 DM 55.—
Stufenkondensator 1120 DM 55.—

Elektronenschalter 488
DM 195.—

Kapazitätsmeßbrücke 955
DM 135.—

ÜBER 3 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT ÜBER 3 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT

ÜBER 3 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT ÜBER 3 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT ÜBER 3 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT ÜBER 3 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT

An NATIONAL können Sie gut verdienen

(und trotzdem preislich konkurrieren)

spielt mit Batterie
spielt mit Netz
ohne Adapter durch automatische Umschaltung

neu

NATIONAL RQ-102 S
volle Garantie

kostet nur DM 199,50*
***unverbindlicher Richtpreis**

Eine ganz große Umsatzchance steckt in diesem formschönen Recorder

Er spielt mit Batterie oder Netz. Ohne Adapter! Ohne Umschalten. Das ist der entscheidende Vorteil. Das überzeugt.
RQ-102 S – eine Spitzenleistung von NATIONAL: In der Technik, in der Ausstattung und vor allem im Preis.

Zur Urheberrechtsabgeltung bei Tonbandgeräten marktübliche Aufschläge.

Technische Daten: Batteriebetrieb und eingebautes Netzteil. Relaisschalter für automat. Umschalten. Von Netz auf Batterie und umgekehrt. 6 Transistoren. 2 Bandgeschwindigkeiten (9,5 und 4,75 sec). Dynamisches Mikrofon. Viele technische Extras.

Japans größter Hersteller für Fernseh-, Rundfunk- und Elektrogeräte

MATSUSHITA ELECTRIC JAPAN

Generalvertretung für Deutschland:
TRANSONIC Elektrohandelsgesellschaft mbH & Co., 2 Hamburg 1 · Schmilinskystraße 22
Ruf 245252 · Telex 02-13418

National

GOSSEN

bringt die neue Pan-Serie

PANVOLT
Drehspulspannungsmesser für
Gleich- und Wechselspannung
4 Meßbereiche: 0-6/30/120/600 V
Innenwiderstand: 833 Ω/V
Klassengenauigkeit: 1,5

PANOHM
Widerstands- und Kapazitäts-
meßgerät
4 Meßbereiche:
0-1/10/100 kΩ/1 MΩ
0-20/200/2000/20000/uF
Genauigkeit: ± 1,5%

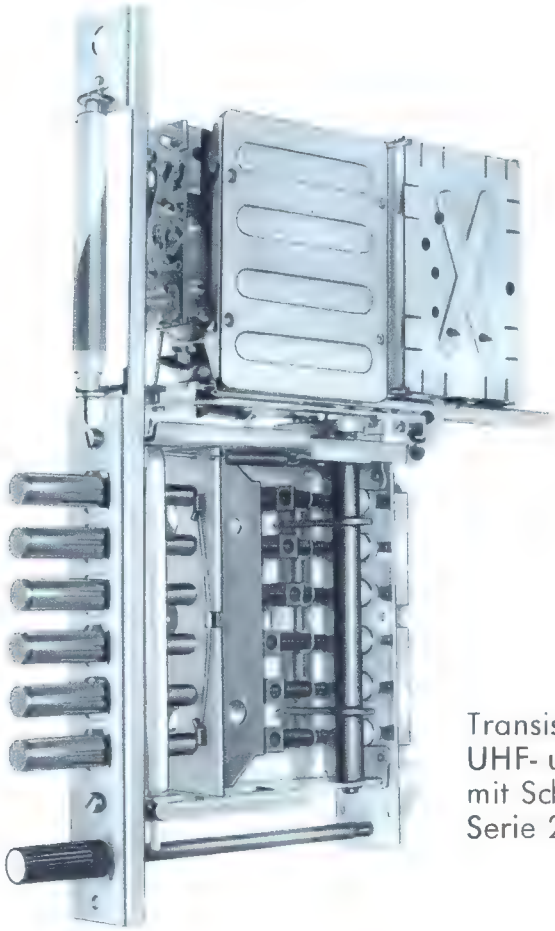
Flutlichtskale
Kleine handliche Form
Schlagfestes Kunststoffgehäuse
Einhandbedienung

MINOHM
Widerstandsmeßgerät für
kleinste Widerstände
Meßbereich: 0,1-50 Ω
1 Ω in Skalenmitte
Genauigkeit: ± 1,5%

P. GOSSEN & CO. GMBH · 8520 ERLANGEN

Elektronische Bauelemente

hopt



R + E Hopt KG
721 Rottweil · Postfach 232
Telefon 8451

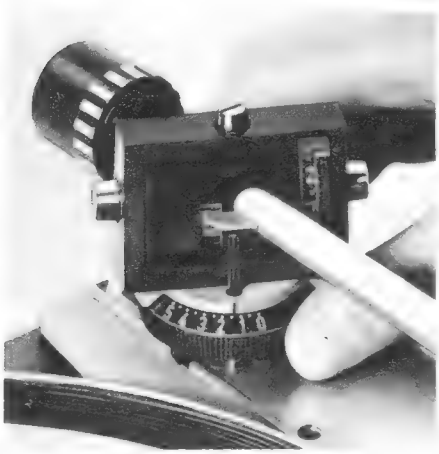
Transistorisierte
UHF- und VHF-Tuner
mit Schiebetaste
Serie 270

Dual 1019
Maßstab einer neuen Klasse von Hi-Fi-Plattenspielern

Im Zeichen des Welterfolges des Dual 1009 setzt Dual-Präzision mit dem Dual 1019 wiederum den Maßstab für eine neue Spitzenklasse automatischer Abspielgeräte.
In den USA, dem anspruchsvollsten Hi-Fi-Markt der Welt, hat nun auch der Dual 1019 seine Bewährungsprobe bestanden und in kurzer Zeit die Spitzenposition errungen.
Der Dual 1019 besitzt die bekannten Vorzüge des Dual 1009 und darüber hinaus exklusive Merkmale, wie sie bisher noch kein Plattenspieler in sich vereinigen konnte.
Folgende technische Details bedeuten Perfektion in der Tonrillen-Abtastung und damit originalgetreue Wiedergabe:

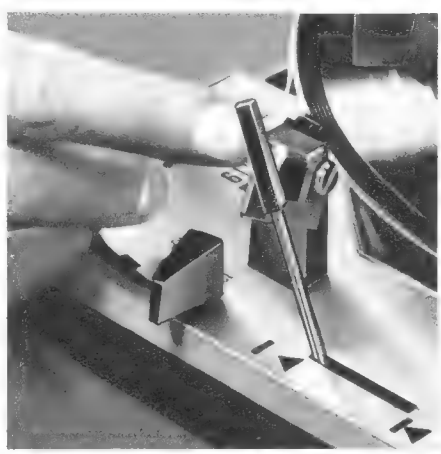
1

Antiskating – das heißt exakte und kontinuierlich regelbare Kompensation der Skating-Kraft.



2

Tonarmlift – nicht nur manuell, sondern erstmalig auch über Automatik steuerbar.



3

Mitlaufachse – für Einzelspiel, erstmalig bei einem automatischen Hi-Fi-Plattenspieler.

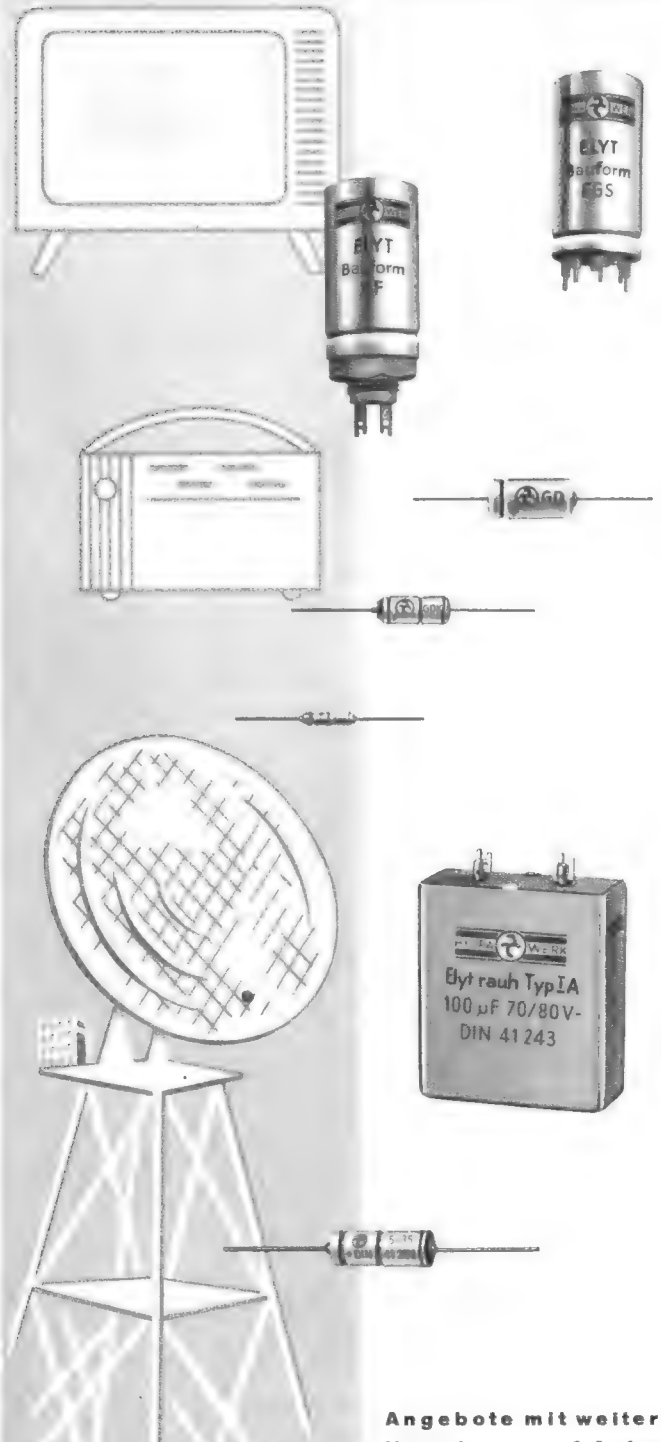
Dual

Weitere Information:
Dual Gebrüder Steidinger
7742 St. Georgen im Schwarzwald
Abt. S 26

HYDRA WERK

ALUMINIUM-ELEKTROLYT-KONDENSATOREN

für gewöhnliche u. erhöhte Anforderungen in den verschiedensten Bauformen



Angebote mit weiteren Unterlagen auf Anfrage

HYDRAWERK AKTIENGESELLSCHAFT

1 BERLIN 65

242

Halle 13, Nr. 200/207

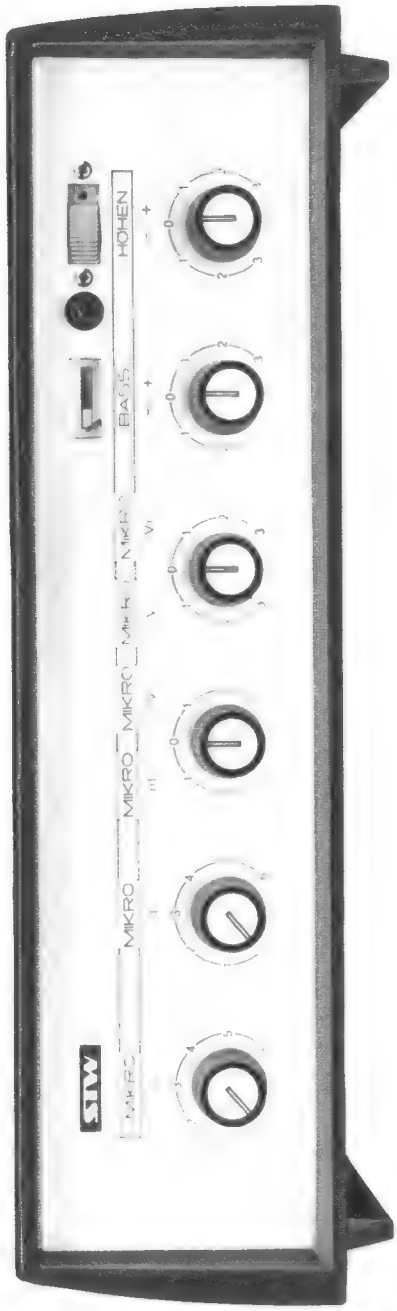
Können Sie das?

6

dynamische Mikrofone an einem Verstärker anschließen und beliebig mischen?

Oder 6 Phonogeräte?
Oder 6 Gitarren?
Oder 4 Mikrofone und
1 Phonogerät und
1 Bandgerät?
Oder. Oder . . .
Alles mit Summenregler.
Wenn Sie wollen auch
aus 20 m Entfernung?

Wir bieten Ihnen diese Möglichkeit!
So wie Sie es brauchen.
Und Ihnen unsere Normbestückung nicht gefällt.
Oder machen es selbst.
Auch nach drei Jahren, mit Schraubenzieher und einer Steckeinheit.
Einer von Neun.
Am Einsatzort, nicht in der Werkstatt!



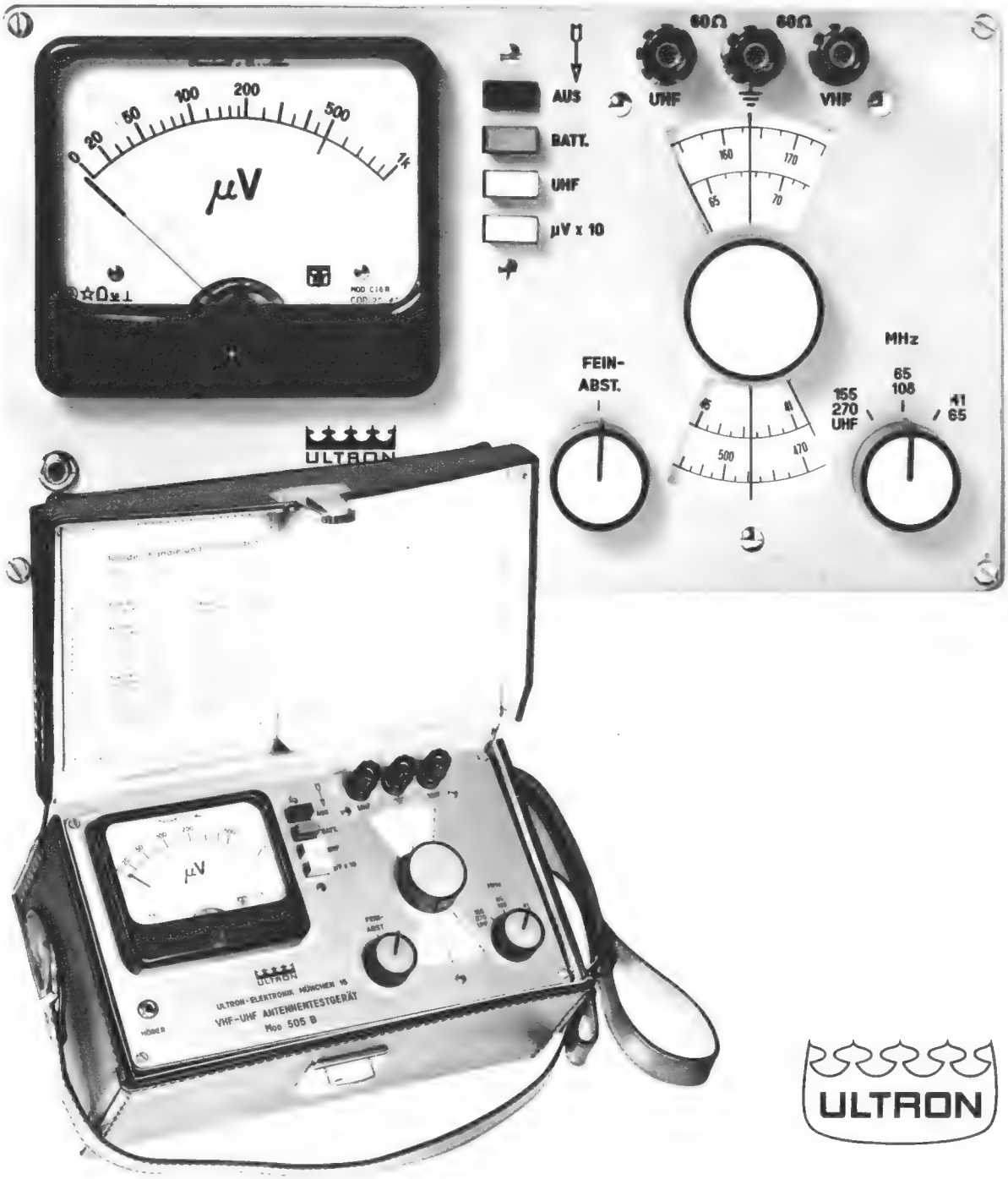
Wollen Sie mehr über diese interessante Neukonstruktion wissen? Dann schreiben Sie uns und verlangen das Datenblatt der neuen Mischverstärker MV-Reihe.

Brauchen Sie noch mehr? Zum Beispiel Mikrofone, oder Lautsprecher, oder Verstärkerzentralen? Oder komplette Übertragungsanlagen? Dann verlangen Sie unseren Katalog
— ELEKTROAKUSTIK —

STW
ELEKTROAKUSTIK

Stange u. Wolfrum · 1 Berlin 61 · Ritterstr. 11 · Tel. (03 11) 61 04 46
FS 01-84 819

Das volltransistorisierte Antennentestgerät jetzt mit Siliziumtransistoren 505 B



ULTRON

■ Das ULTRON-Antennentestgerät 505 B ist der Nachfolger des bekannten und bewährten Modells 505 und zeichnet sich sowohl durch Schaltungsverfeinerungen und Drucktastensteuerung der Betriebsarten, als auch durch Silizium-Transistoren im Zf-Verstärker aus, die eine Verbesserung der Temperatur- und Batteriespannungs-Unabhängigkeit mit sich bringen. Das Zubehör wurde um einen zweckentsprechenden Stetoclip-Kopfhörer erweitert, der bequem in der Tasche des Tragtaschen-Deckels unterzubringen ist und bei jeder Messung eine akustische Kontrolle des zu messenden Signals ermöglicht.

■ Frequenzbereich: 41...830 MHz (Kanal 2...12, 21...60, UKW) ■ Skalengenauigkeit ± 2% ■ Feldstärkemeßbereich: 20 µV...0,1 V ■ Feldstärkeanzeige in µV (± 3 dB VHF und UKW/± 6 dB UHF) ■ ZF ca. 250...400 kHz ■ Mithörkontrolle ■ 6 Transistoren, 4 Dioden ■ Stromversorgung: 4,5-V-Flachbatterie (ca. 100 Betriebsstunden) ■ Abmessungen: 255 x 150 x 100 mm mit Tragtasche / 2,9 kg ■ Zubehör: Ledertasche, Aufsteckabschwächer 20 dB, 240-Ohm-Adapter, 4,5-V-Flachbatterie, Kopfhörer, Bedienungsanleitung ■ **Komplett DM 580.–**

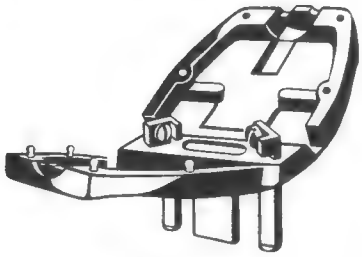
Zu beziehen durch:

Bürklin | **DR. HANS BÜRKLIN INDUSTRIEGROSSHANDEL** 8 München 15, Schillerstraße 10 · 4 Düsseldorf 1, Kölner Straße 12 | ULTRON | Halle 11 B Stand 121

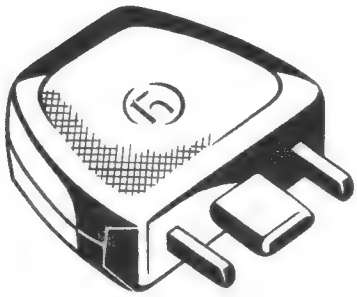
NEUE ANTENNENSTECKER UND ZWISCHENSTÜCKE

für Fernsehgeräte nach DIN und internationaler Norm

Fsv 1
für VHF
nach DIN 45317
für Band- und
Schlauchleitung

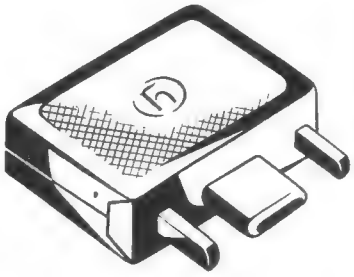


Fsu 1
für UHF
nach DIN 45317
für Band- und
Schlauchleitung



Einfache und schnelle Montage durch Klappgriff mit Druckknopfverschluß. Der Schraubklemmenanschluß erlaubt auch außerhalb der Werkstatt einwandfreies Anschließen.

Zfv 1 für VHF
Zfu 1 für UHF
nach DIN 45317



Zwischenstücke zum Übergang von den seitherigen 4-mm-Bananen- und Doppelstekkern auf die neuen Normbuchsen

Überall, wo es auf guten Kontakt ankommt, haben sich Hirschmann-Stecker und -buchsen seit über vier Jahrzehnten bewährt. Unser vollständiges Programm — auch Steckverbindungen nach neuer Norm für Rundfunkgeräte — finden Sie im Katalog DS 4, den wir auf Anforderung gerne zuschicken.

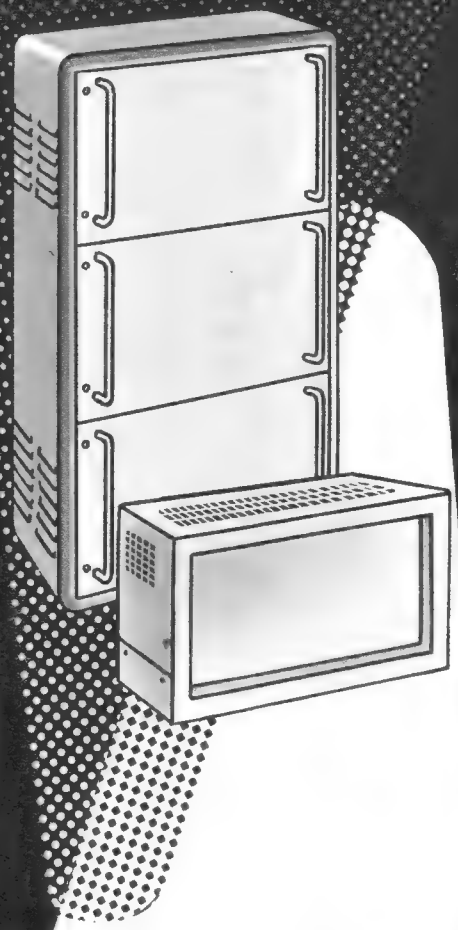
ETTI IV.66.13

Hirschmann

Richard Hirschmann · Radiotechnisches Werk · 73 Esslingen Postfach 110

Wir stellen aus in Hannover: Halle 11 Stand 20 Messehaus 12 Stand 2

ORIGINAL LEISTNER METALLGEHÄUSE



OTTENSENER GELDSCHRANKFABRIK

PAUL **LEISTNER** HAMBURG

HAMBURG-ALTONA · KLAUSSTR. 4-6

Vorrätig bei:

Groß-Hamburg: Walter Kluxen, Hamburg, Burchardplatz 1
Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7
Raum Aachen: H. Schiffers, Aachen, Corneliusstraße 16/18
Bremen/Oldenburg: Dietrich Schuricht, Bremen, Richtweg 30
Raum Berlin und Düsseldorf: ARLT-RADIO ELEKTRONIK
Berlin-Neukölln: (Westsektor), Karl-Marx-Str. 27
Düsseldorf: Friedrichstraße 61 a
Dortmund: Hans Hager Ing. KG, Gutenbergstraße 77
Ruhrgebiet: RADIO-FERN ELEKTRONIK, Essen, Kettwiger Straße 56
Hessen — Kassel: REFAG GmbH, Göttingen, Papendiek 26
Raum München: Radio RIM GmbH, München, Bayerstraße 25
Rhein-Main-Gebiet: WILLI JUNG KG, Mainz, Adam-Karillon-Str. 25/27
WILLI JUNG KG, Mannheim 1, C2, 23-24

Vertreten in:
Schweden — Norwegen: Elfa-Radio & Television AB, Stockholm 3, Holländargatan 9 A
Dänemark: Electrosonic, Kopenhagen-V 3, Vester Farimagsgade
Benelux: Arrow, Antwerpen, Lange Kievitstraat 83
Schweiz: Rudolf Bader, Zürich-Dübendorf, Kasernenstr. 6

ELAC MIRACORD 50H

ein neues Hi-Fi-Laufwerk der Spitzenklasse mit höchstem Bedienungskomfort und attraktiven - für die High-Fidelity richtungweisenden - Merkmalen.

1. Allseitig ausbalancierter Präzisions-Tonarm mit der außergewöhnlichen Länge von 204 mm, gemessen von der Abtastspitze bis zur Lagerachse. Kontinuierlich regelbare Auflagekraft von 0–6 p.

2. Antiskating-Einrichtung zur Kompensation der Skatingkräfte. Hierdurch gleichmäßige seitliche Abtastung der Schallplattenrillen. Das bedeutet: Vollendete Tonwiedergabe und äußerste Schonung der Schallplatten.

3. Tracking-Kontrolle. Durch diese neuartige Justiereinrichtung kann auf sehr einfache Art der Nadelpunkt jedes Systems exakt justiert und die optimale Tonarmgeometrie stets eingehalten werden.

4. Tonarmlift mit Silicon-Hydraulik. Eine wichtige Hilfe zur Schonung der Schallplatten und Abtastnadel bei manueller Bedienung des Gerätes, auf die kein Hi-Fi-Freund verzichten sollte.

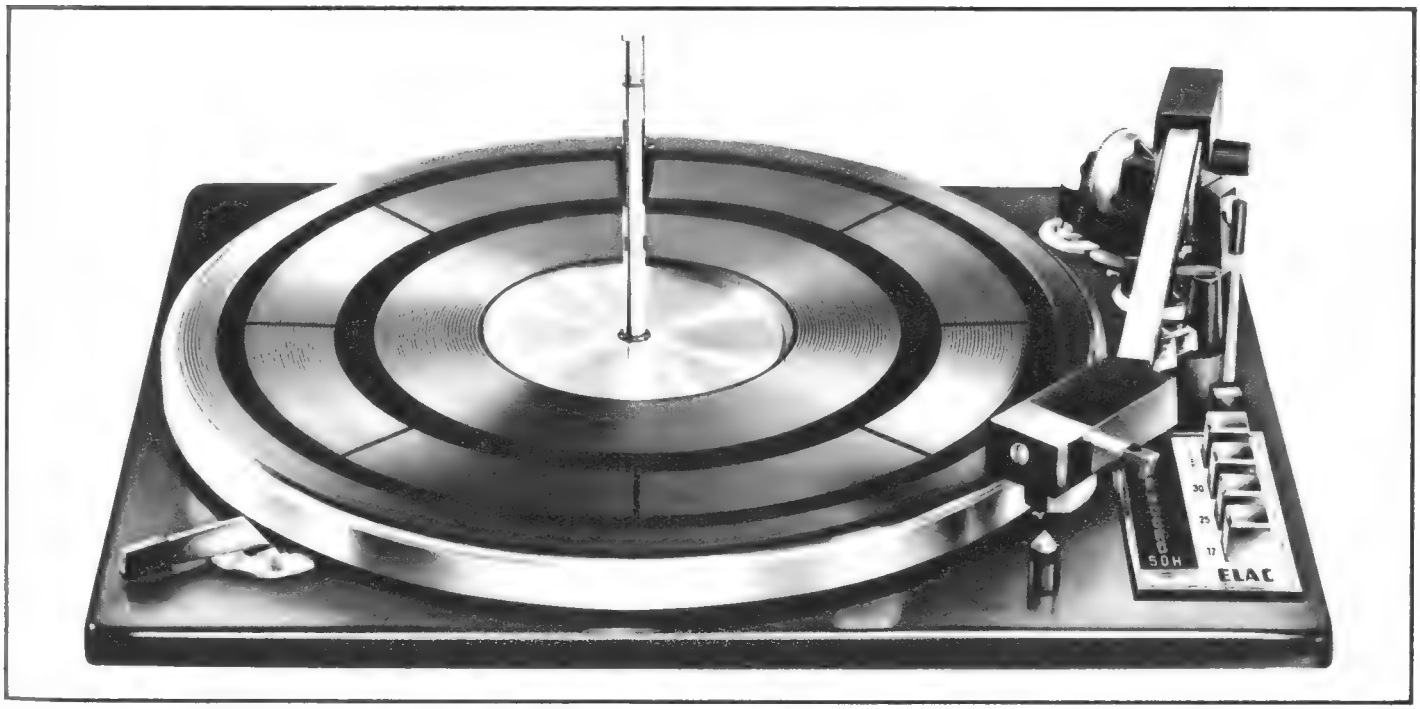
5. Schwerer Plattenteller mit Durchmesser von 30 cm. Er unterstützt alle Schallplatten bis zum Rand hin an jedem Punkt und verhindert somit Schwingungen, die eine gute Wiedergabe stören können.

6. Hysterese-Synchron-Motor (Papst-Außenläufer) garantiert höchste Drehzahlgenauigkeit. Umständliche Drehzahlkorrekturen mit Stroboskopscheibe und Feineinstellung sind unnötig.

7. Automatische Drucktastensteuerung. Mit leichtem Druck auf eine der Starttasten wird der dem Durchmesser der Schallplatte entsprechende Tonarmaufsetzpunkt gewählt und gleichzeitig das Gerät gestartet.

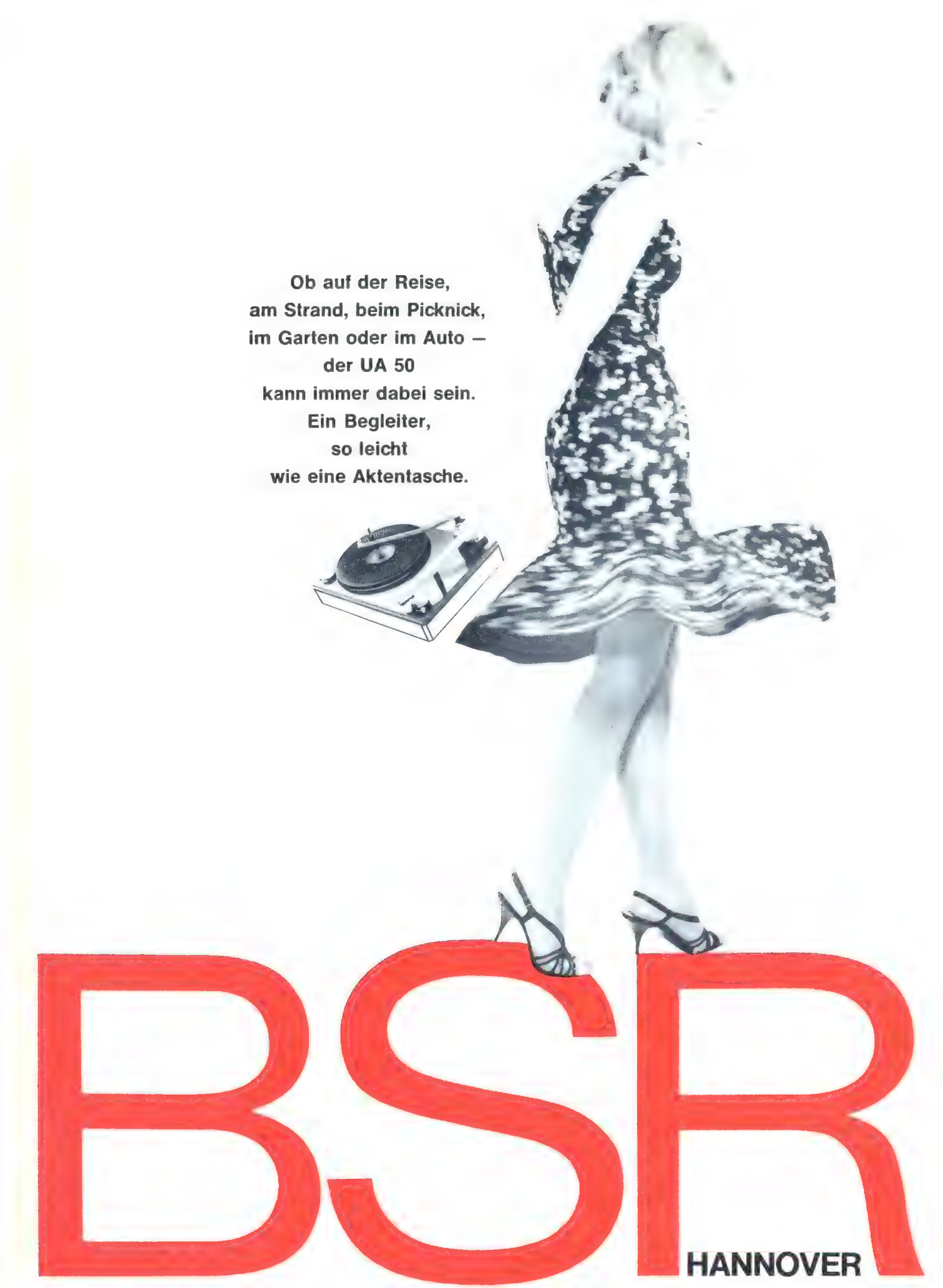
Wenn Sie mehr über diesen neuen außergewöhnlichen Hi-Fi-Plattenwechsler – der zugleich vollautomatischer Hi-Fi-Plattenspieler ist – wissen wollen, senden wir Ihnen gern informatives Schriftmaterial.

ELAC ELECTROACUSTIC GMBH, 2300 KIEL



Für Kenner meisterlicher Musik

ELAC



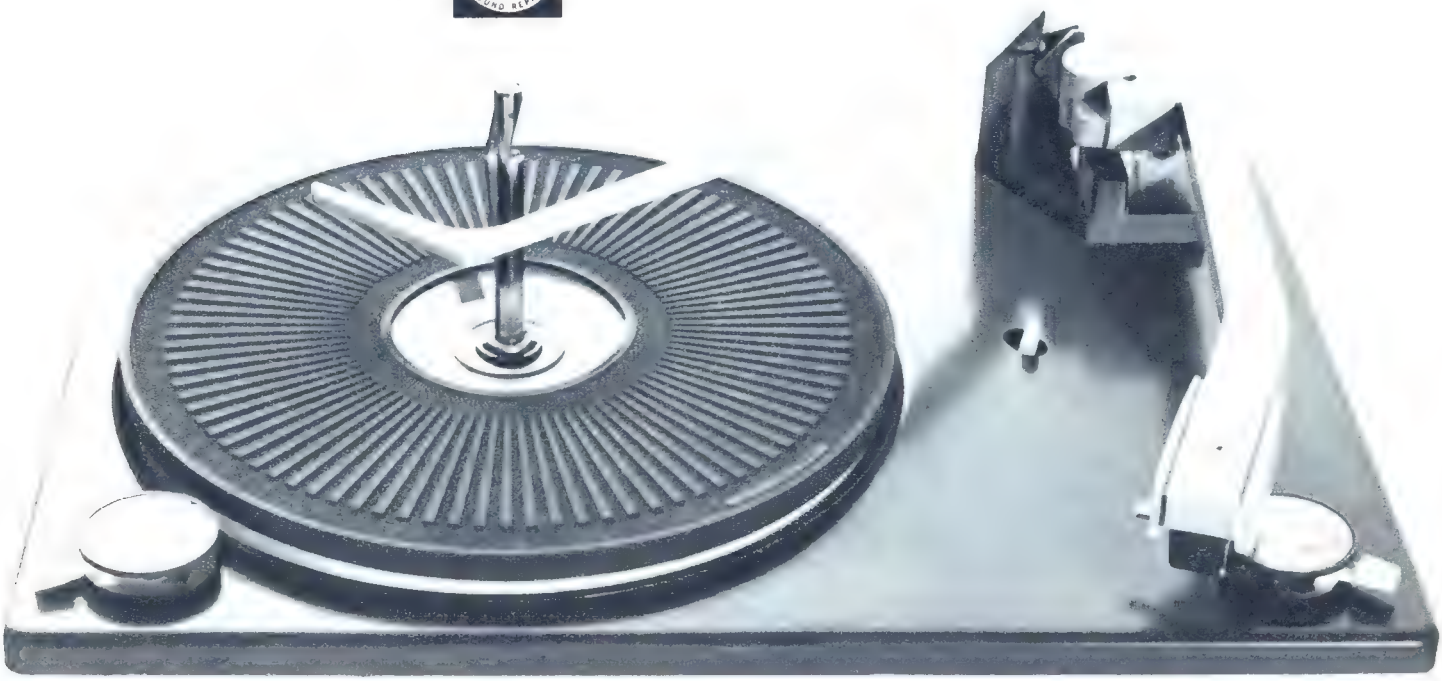
BSR Laatzen/Hannover, Karlsruher Straße 14, Telefon 861011, Telex 0922632

Überzeugende Vorteile
des UA 50 Miniwechslers

35% kleiner
40% leichter

302 mm kurz
213 mm schmal
127 mm flach
und 2,25 kg leicht.
Kleiner geht es nicht.

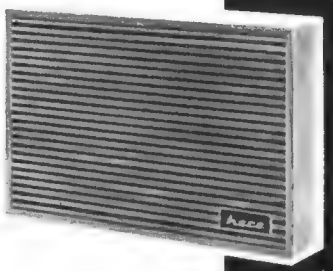
Am besten sehen Sie sich das gesamte BSR-Programm
auf der Hannover-Messe an.
Besuchen Sie uns in der Halle 11, Stand 68.



der Welt größter Hersteller von Plattenwechslerchassis beliefert Kunden in 40 Ländern der Erde.

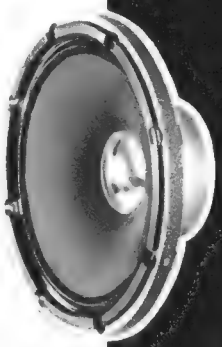
heco NEUHEITEN HANNOVER-MESSE 1966

Die Hifi-Boxen B 150 SB, B 170 US und B 220 SM haben wir ganz neu entwickelt; ihre Speziallautsprecher sind das ausgereifte Ergebnis vollendeter Hifi-Technik.

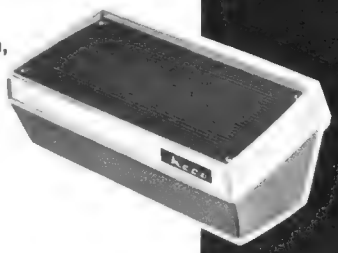


Tisch- und Wandlautsprecher im neuen Gehäuse aus Nußbaum-Edelholzfurnier, mit eingelegter Stab-Schallwand und eingebautem Lautstärke-Regler. Spezial-Chassis zaubern eine erstaunliche Klangfülle.

Hifi-Chassis und Hifi-Baukästen mit vielen raffinierten Extras, für Bastler und Individualisten, von Freunden unseres Hauses seit langem erwartet.



Spezial-Großlautsprecher wurden für besonders starke Musik-Instrumenten-Anlagen entwickelt. Sie gewähren die Wiedergabe tiefster Frequenzen.



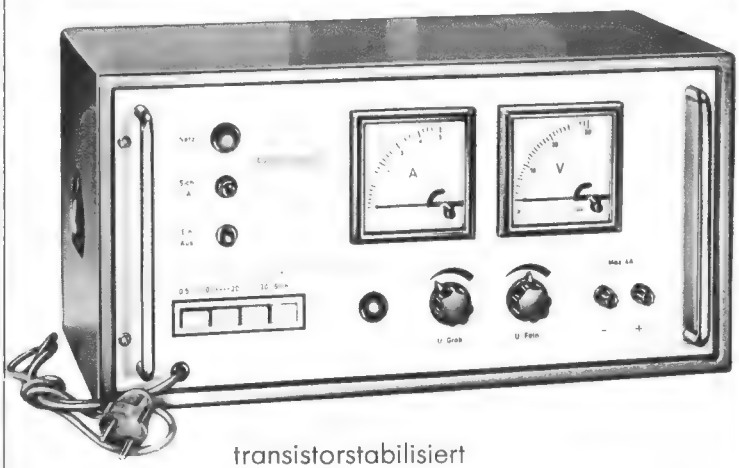
AL 200 - Auto-Zusatzlautsprecher in geschmackvollem, zweifarbigen Kunststoffgehäuse, auch versenkt einzubauen. Er besticht durch sein elegantes Aussehen und seine Wiedergabe-Brillanz.

Hennel & Co KG HALLE 11 · STAND 21

Spezialfabrik für Lautsprecher
Schmitten/Ts · Ruf 06084 / 544

becker AUTORADIO

Niedervolt-Gleichstrom-Geräte



transistorstabilisiert
Typ 0,5–30/4
0,5–30 Volt, max. Strom 4 Ampere.
Typ 0,5–15/8
0,5–15 Volt, max. Strom 8 Ampere.
Spannung stetig regelbar. Elektronische Sicherung. Innenwiderstand ≦ 1 mΩ
Ausgang massefrei.

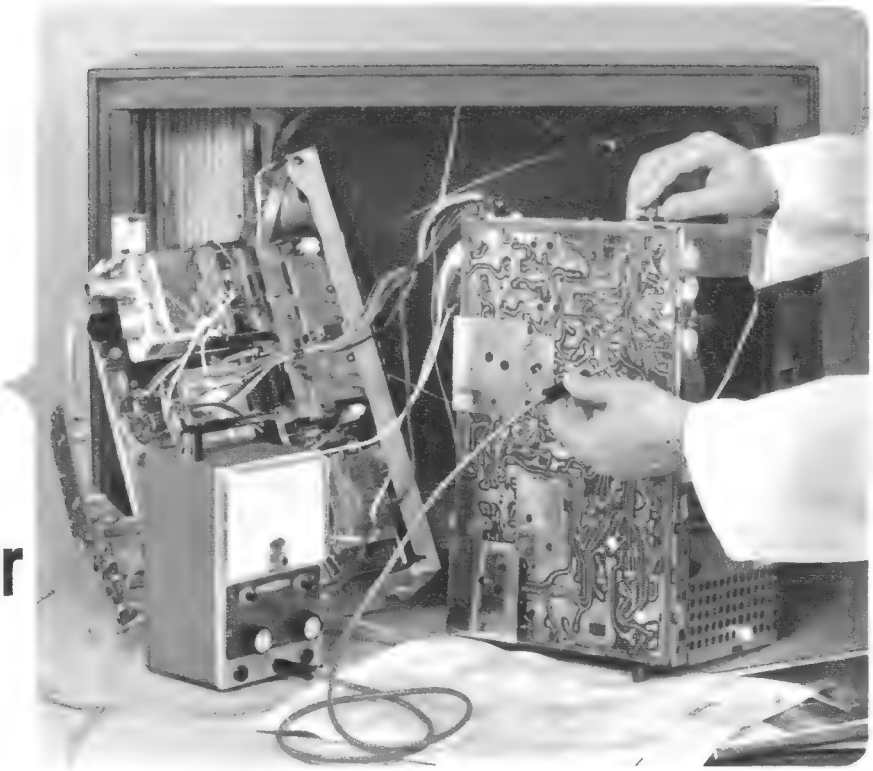
Typ NVG II (unstabilisiert)
4,5–28 Volt, max. 70 VA.
Spannung regelbar:
grob 3stufig,
fein 14stufig.
Sekundärer thermischer Überlastungsschutz.
Ausgang massefrei.

Bitte fordern Sie ein ausführliches Angebot an.

BECKER RADIOWERKE GMBH, 7501 ITTERSBACH

Früher

mußten Sie selbst wegen kleiner Fehler meist das ganze Chassis ausbauen...



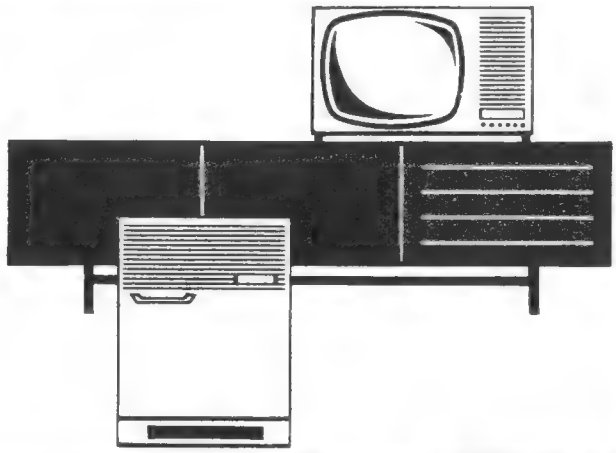
Heute

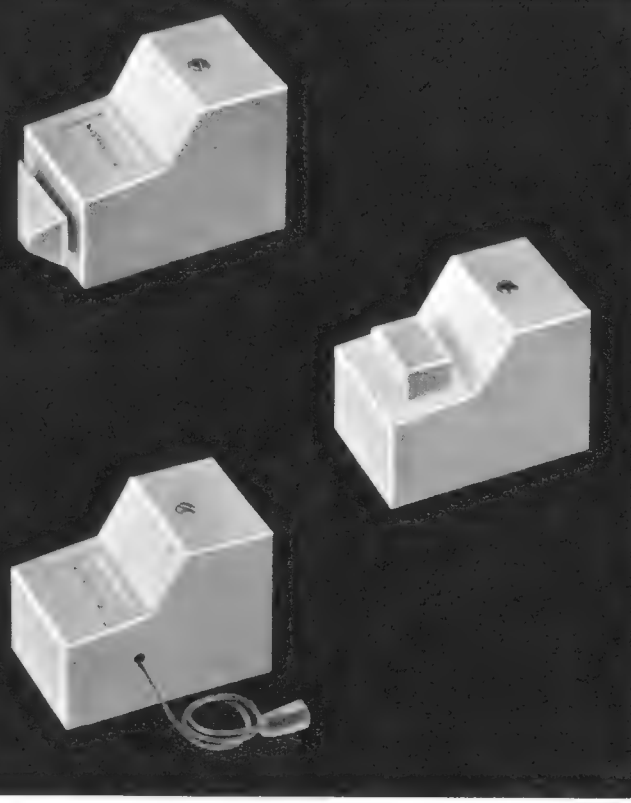
genügt eine leichte Drehung des neuen Klapp-Chassis.

Graetz hilft dem Fachhandel

Auch dieses Beispiel beweist:
Graetz-Geräte sind „servicefreundlich". In jeder Einzelheit wohldurchdacht, damit Sie, unser Partner im Fachhandel, es leichter haben.
Denn auch für Sie gilt unser Wort:
Graetz — Begriff des Vertrauens

Graetz





Marckophon

Zubehör für Ton-, Wohn- und Kühlmöbel-Beleuchtung. Schallplatten-Pflegeartikel

Ein neues Programm mit neuen Vorteilen! Beim Beleuchtungszubehör entspricht die Kubus-Form der heutigen Stilrichtung.
Die Kontakttaste kann allseitig betätigt werden - auch durch eine Schiebetür! Die zweiteilige Konstruktion vereinfacht den Einbau, während die Zuleitungen angeschraubt oder mit Norm-Systemen aufgesteckt werden. Und was selbstverständlich ist: Radio-störsicher. Schalter und Schaltfassungen entsprechen den Vorschriften.

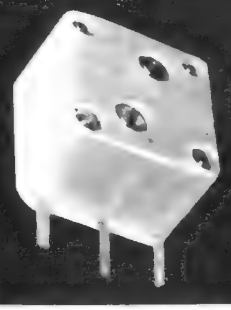
Merten

Gebrüder Merten
Elektrotechnische Fabriken
Abtlg. Marckophon
527 Gummersbach/Rhld.

M26

Hannover-Messe Halle 10, Stand 2110 A

Subminiatur-Drehkondensatoren.... POLYVARICON von MITSUMI



MITSUMI-PVC-Drehkondensatoren wurden von MITSUMI-Ingenieuren erfunden und entwickelt. Sie vereinigen geringste Ausmaße mit hoher Kapazität, Mikrofoniefreiheit, Verlustarmut, Temperatur-sowie Feuchtigkeitssicherheit und langem betriebssicherem Arbeiten.

Neu entwickelte 'Polyvaricons' mit linearer Kapazitäts-Kennlinie und 360°-Drehwinkel stehen jetzt zur Verfügung, außerdem LP-Typen niedrigster Kapazitäts-Toleranzen und Subminiatur-Ausführungen mit 11×11mm. MITSUMI-Polyvaricons sind unentbehrlich in Transistor-Radios.

Eigenschaften \ Modell	Doppelkondensator (1 Band) PVC-2 X	Doppelkondensator (1 Band) PVC-LX 20 T	Doppelkondensator MW/LW, frequenz linear (2 Bänder) PVC-LV 30	Doppelkondensator mit gleichen Cs (Multiband) PVC-2 J	Doppelkondensator mit gleichen Cs (Multiband) PVC-2 R
Variable Kapazität (pF)	Ant.: 141,6 Osz.: 59,2	Ant. 140 Osz.: 82	Ant.: 300 Osz.: 122	269,3	335
Minimal-Kapazität (pF)	Ant.: 6,5 Osz.: 6	Ant.: 5 Osz.: 4,5	Ant.: 6,5 Osz.: 5	5	5
Toleranz	±2pF+2%	±1pF+1%	±2pF+2%	±2pF+2%	±1pF+1,5%
Trimmer	8pF oder mehr	8pF oder mehr			
Außenmaße (mm)	20×20×11,7	20×20×13	30×20×25	25×25×15,2	30×30×19

Eigenschaften \ Modell	Doppelkondensator mit gleichen Cs (1 Band) PVC-2 Y 25 T	360°-Doppelkondensator m. gleichen Cs (1 Band) PVC-2 Y 25 TR	AM/FM-Vierfachkondensator mit gleichen Cs (2 Bander) PVC-2 FXG	AM/FM-Vierfachkondensator mit gleichen Cs (Multiband) PVC-22 R 30	AM-Doppel-und FM-Dreifachkondensator mit gleichen Cs (Multiband) PVC-23 H 25
Variable Kapazität (pF)	136	135,8	AM. 126 FM: 20	AM: 335 FM: 20	AM. 170 FM: 20
Minimal-Kapazität (pF)	4,5	4	AM: 5 FM: 4,5	AM. 6,5 FM: 3	AM 6 FM: 3,5
Toleranz	±1pF+1%	±2pF+2%	+)	+)	+)
Trimmer	5pF oder mehr	5pF oder mehr	5pF oder mehr		
Außenmaße (mm)	25×25×19	25×25×19	20×20×17,7	30×30×25	25×25×25,7

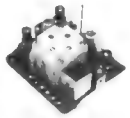
+)AM = ±2%+2pF, FM = ±1%+1pF

MITSUMI ELECTRIC CO., LTD. ist der größte Hersteller elektronischer Bauteile in Asien. Das Unternehmen baut mehr als 300 verschiedene Bauteile und der jährliche Umsatz übersteigt 20 Millionen Dollar. Die Firma geniesst das Vertrauen weltbekannter Großfirmen, wie z.B. GE, RCA, WESTING HOUSE, PHILIPS, TELEFUNKEN, VAN DER HEEM, ARENA, EUROPHON, SONY, TOSHIBA, MATSUSHITA und HITACHI.

Haupt-Erzeugnisse

Zf-Transformatoren

Verschiedene Typen von Spulen



FM-Tuner

Fernseh-Tuner

Drehwiderstände

Kleinmotoren

Synchronmotoren

CdS-Fotoleiter-Zellen

MITSUMI ELECTRIC CO., LTD.

Hauptsitz: 1056 Koadachi, Komae-machi, Kitatamagun, Tokyo, Japan
Büro Düsseldorf: Marienstrasse 12
Büro New York: 11 Broadway, N.Y. 10004, U.S.A.
Büro Chicago: 333, N. Michigan Ave., Illinois, 60601, U.S.A.
Mitsumi Co. Ltd.: (Unsere Untergesellschaft in HONG KONG) 302, Cheong Hing Building, 72, Nathan Road, Kowloon, Hong Kong

Das sind echte Pluspunkte für Blaupunkt

Blaupunkt Pluspunkte sind echte Verkaufshelfer. Nutzen Sie die Erfahrung, die in jedem Blaupunkt-Gerät steckt.

1 Blaupunkt produziert in einem Jahr mehr als 1,2 Mill. Fernseh- und Rundfunkgeräte.

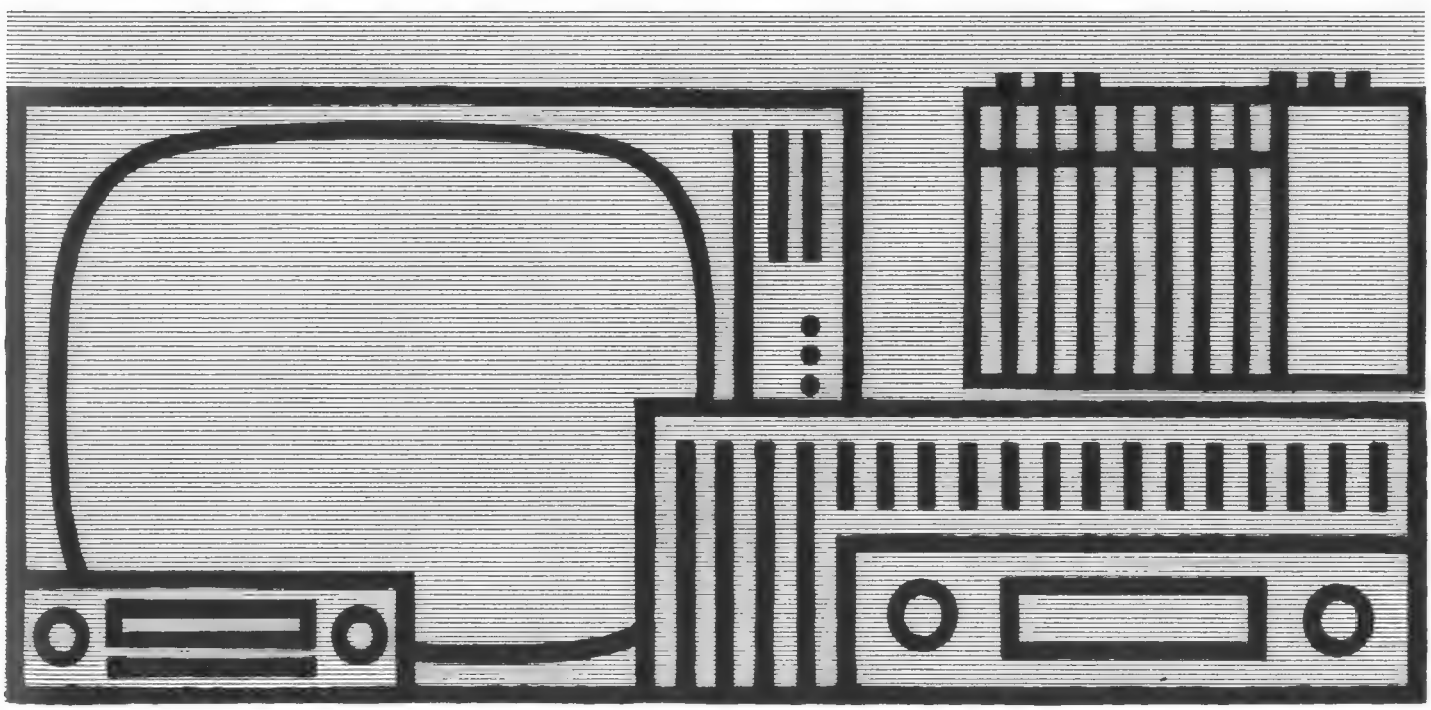
2 Blaupunkt hat ein Typenprogramm, das jeder Brieftasche gerecht wird.

3 Blaupunkt hat über 40 Jahre Erfahrung im Bau von Rundfunkgeräten.

4 Blaupunkt hat einen vorbildlichen Service (z. B.: über 2000 Servicestellen für Autoradio in Europa).

5 Blaupunkt Geräte sind von anerkannten Formgestaltern entworfen.

6 Blaupunkt ist der führende Autoradiohersteller Europas.



BLAUPUNKT

Manche sagen dazu Mut.

Wir sagen dazu Hochmut.

Wir sind eben nicht so verwegen, uns etwas zuzutrauen,
wovon wir genau wissen, daß wir uns dabei übernehmen.
Diese Erfahrung überlassen wir lieber anderen.
Uns stört es auch nicht, wenn man uns streichelt.
Und auch nicht,
wenn man zu uns sagt: „Ach guck mal, der Kleine."
Wir sind eben nun einmal klein.
Und zäh.
Und fanatisch erfinderisch.
Sonst hätten wir nicht unsere Multiplex-Antennen
herausgebracht.
Und auch nicht unsere Flächenantennen.
Und auch nicht unsere Messeneuheiten für Hannover.
Und den Erfolg dafür eingeheimst.

Eigentlich könnten wir nun sagen:
„Ach guck mal, die Großen."
Aber dann hauen wir uns selbst eine runter.
Und das paßt nicht zu uns.

Stolle-Multiplex-Antennen farbecht

Besuchen Sie uns doch einmal auf der Hannover-Messe 1966, in Halle 10, Stand-Nr. 654!

KARL STOLLE · ANTENNENFABRIK · 46 DORTMUND
Ernst-Mehlich-Str. 1 · Telefon 0231/52 30 32 und 52 54 32

VERTRETUNG IN ÖSTERREICH:
H. PASSENBRUNNER, LINZ/DONAU, JOHANNESGASSE 1

Unigor 1s

UNIGOR S

noch praktischer — noch sicherer — noch besser

Moderne Gehäuseausführung, zweckmäßigste Bedienungselemente. Automatischer Schutzschalter und zusätzliche Schmelzsicherung für die höheren Strombereiche
Überlastungsfeste Germaniumdioden

Unigor 3 s

Für jedes Arbeitsgebiet eine geeignete Type

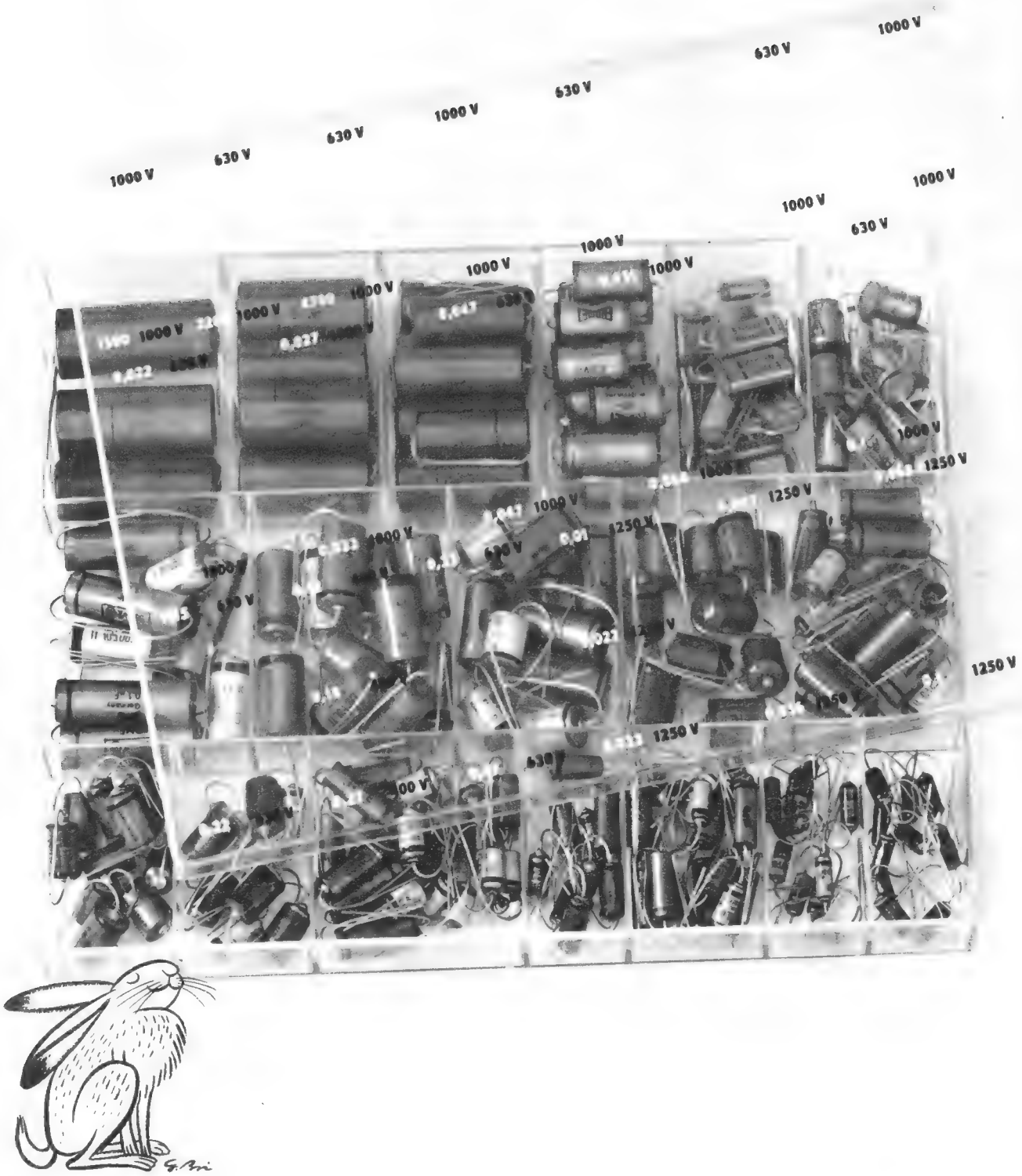
UNIGOR 1s
42 Meßbereiche: 3333 Ω/V≃

UNIGOR 3s
48 Meßbereiche: 25 000 Ω/V=/2000 Ω/V~

UNIGOR 4s
30 Meßbereiche: 100 000 Ω/V=/20 000 Ω/V~

Fordern Sie ausführliche Unterlagen an.

METRAWATT AG NÜRNBERG



...auch für ganz alte Hasen

Die praktischen Servix-Kassetten und Taschen kommen jedem entgegen. Denn sachgerecht sind in ihnen wichtige Ersatzteile aufbewahrt. Ersatzteile von Heninger; Qualität im Original, greifbar ohne Lieferfristen – zum Industriepreis und zu den günstigen Heninger-Konditionen.

Ersatzteile durch Heninger

heninger

Dynamic HiFi Mikrofon **TM 40**

Dieses Mikrofon müssen Sie nicht haben.

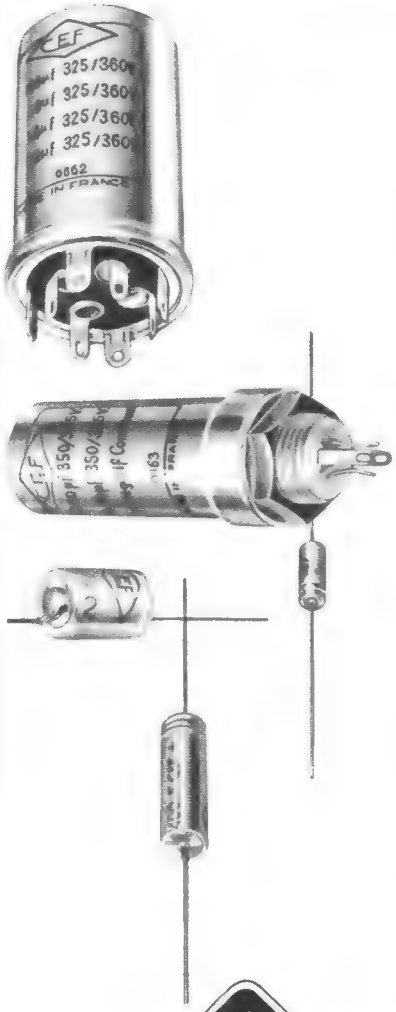
Aber wenn Sie es besitzen, können Sie hervorragende Tonaufnahmen machen. Geradliniger Frequenzverlauf über den gesamten Übertragungsbereich (35 bis 16.000 Hz ± 2 dB*). Ausgeprägte nierenförmige Richtcharakteristik. Ein Mikrofon in Ganzmetallausführung, mit eingebautem Windschutz und Sprache-/Musikschaltung – ein Dynamic HiFi Mikrofon der Spitzenklasse.

* Prüfzertifikat liegt jedem Mikrofon bei.

PEIKER acustic

6380 Bad Homburg-Obereschbach
Postfach 235 Tel. 06172/22086

Elektrolyt-Filter-kondensatoren



BECHERSERIE
Schraube ⌀ 18; Gang 150, Lange Negatif-Lötöse, 150 - 500 V

SERIE "TWIST-PRONG"
Lötösen verzinnt für Badlötung. Maximalkapazitäten für Becher ⌀ 37, Länge 80:
360 µF - 275/300 V
280 µF - 325/360 V
250 µF - 350/385 V
150 µF - 450/500 V

KARTUSCHENSERIE
Isolierschlauch;
Lötösen verzinnt für Badlötung, 10 - 500 V

MINIATURSERIE
Isolierschlauch, Schaltdrähte ⌀ 0,8 mm, verzinnt für Badlötung; 4 - 350 V
Becherabmessungen 4,5 x 12 bis 14 x 30
- für Transistor- und Fernsehempfängermontagen,
- ungepolte Modelle.

Katalog auf Anfrage

RAPY

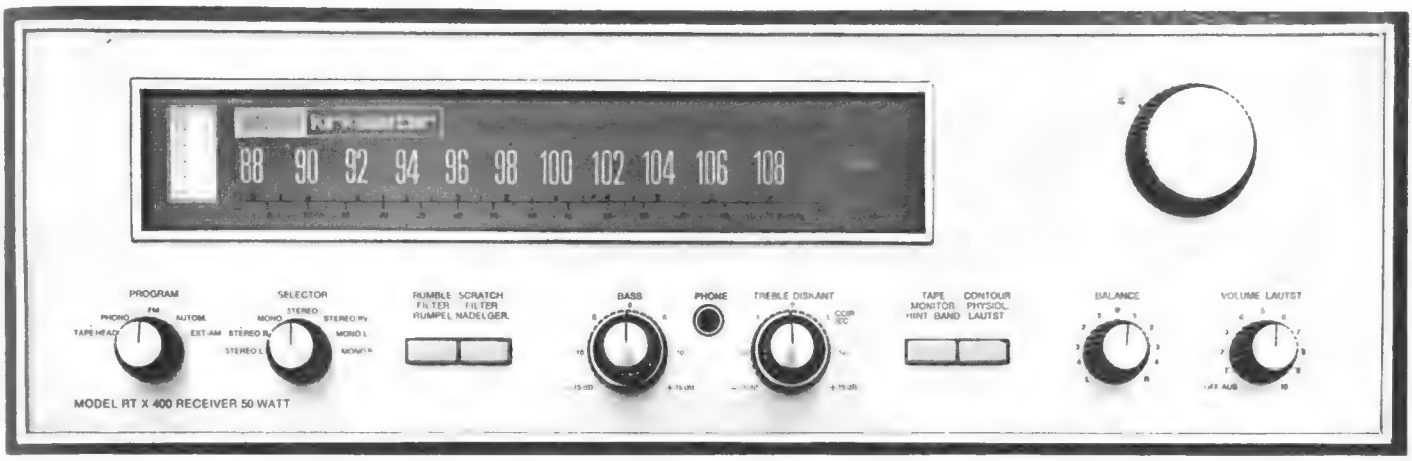
CONDENSATEURS ELECTROCHIMIQUES DE FILTRAGE
25, r. Georges Boisseau, CLICHY (Seine) - Frankreich
Tél. 737-30-20

Vertreter: Günter JACOBI - 3 Hannover - Kirchrode - Postfach 161

audioson

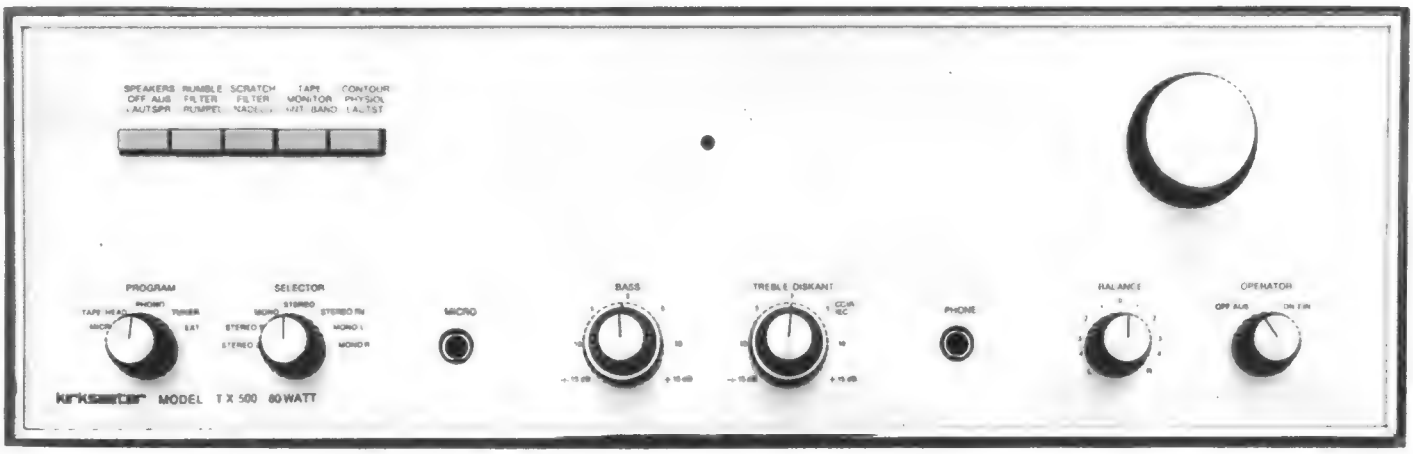
Hi-Fi-Technik

Transistorisierte Spitzengeräte zu günstigen Preisen — dank deutscher Fertigung



Zur Deutschen Funkausstellung 1965:

Typ RTX 400 — der erste deutsche Receiver — 60 Watt ¼ % Klirr — jetzt 80 Watt sowie höhere Empfindlichkeit für Tuner und Phono-Vorverstärker, stärkere Rauschunterdrückung bei UKW-Stereo-Empfang — und das zum unveränderten Preis DM 1598.—



Zur Deutschen Industriemesse Hannover 1966

Typ TX 500 — Kompaktverstärker mit vielseitigen Reglermöglichkeiten — Eisenlose Endstufe ohne Übertrager — 80 Watt bei ¼ % Klirr — Internationaler Stil mit amerikanischen Transistoren. DM 980.—

Unsere Geräte sind preisgebunden — Die Preise verstehen sich inklusiv Gehäuse in Teak oder Nußbaum — Für Palisanderausführung DM 40.— Aufschlag — Nur über den seriösen Fachhandel zu beziehen — Schreiben Sie uns! Wir senden Ihnen gern einen Prospekt über unser gesamtes Programm.

audioson

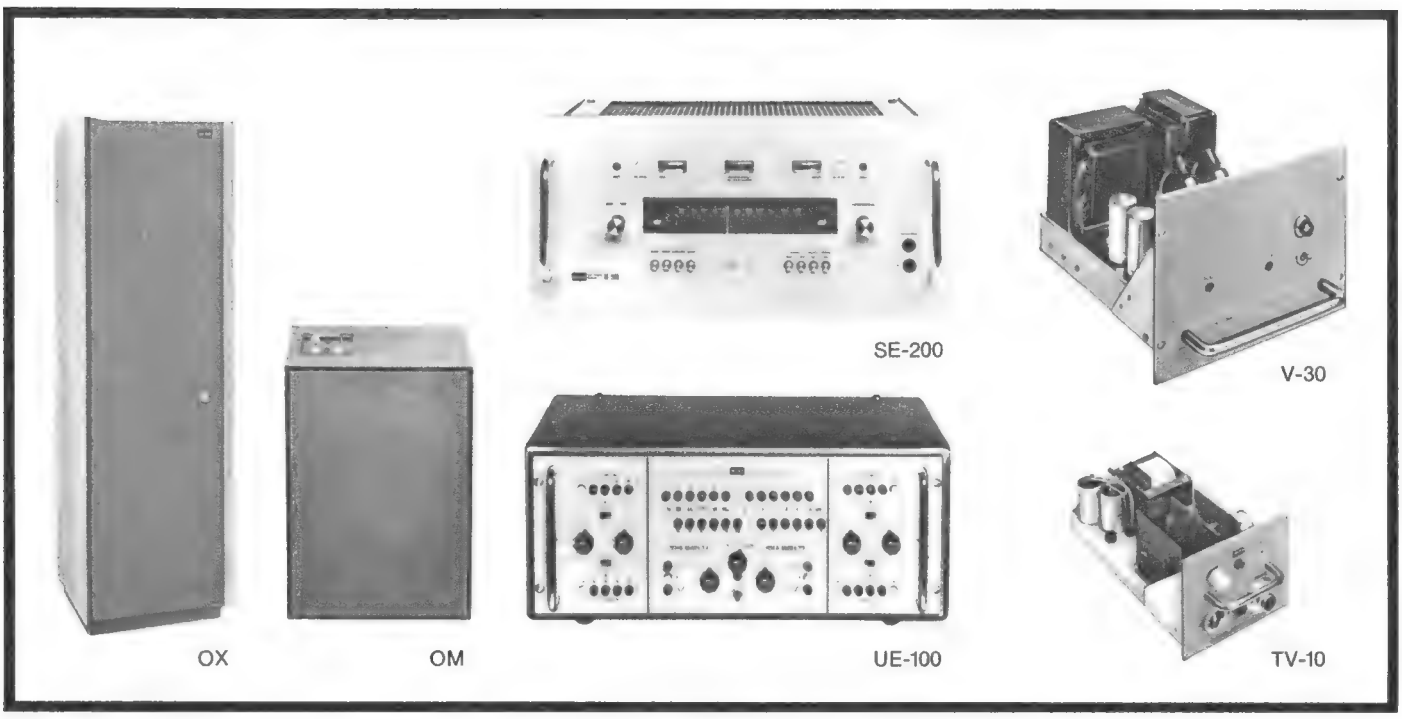
Fabrik für elektronische und elektroakustische Geräte

4000 Düsseldorf, Klosterstraße 134, Sammel-Nr. (02 11) 36 06 71

Vorführung Hannover-Messe: Stand 162 · Halle 11a

Gründungsmitglied des Deutschen High-Fidelity-Institut e. V.

Professionelle STUDIO-TECHNIK Programm 1966/67



Studio-Regielautsprecher OX mit Endverstärker V-30

3-Weg-System mit Electro-Voice Lautsprechern · Schalldruck 108 Phon · Verzerrungen über alles kleiner als 1% · Übertragungsbereich 40 Hz – 16 kHz ± 2 dB · Eingang nach Rundfunk-Norm · Bei vielen Rundfunksendern und Studios zur Abhörkontrolle eingesetzt.

Monitor-Lautsprecher OM mit Endverstärker TV-10

2-Weg-System mit Electro-Voice Lautsprecher T35 · Eingang nach Rundfunk-Norm · Besonders geeignet für mobilen Einsatz.

Studio-UKW-Stereoempfänger SE-200

zur Überwachung von Mono- und Stereo-Sendungen · NF-Ausgang nach Rundfunk-Norm · Geeignet für Einbau in Norm-Gestell · Fremdspannungsabstand 60 dB bei HF Eingangsspannung 2,5 mV · Empfindlichkeit 1,3 Mikrovolt für 30 dB Störabstand.

Universal-Entzerrer UE-100

Ein- und Ausgang nach Rundfunk-Norm · Definierte Anhebung und Absenkung der Grenzfrequenzen · Beliebige Wahl der Grenzfrequenzen · Höhen- und Tiefenfilter · Veränderbare Kurvensteilheiten bis 24 dB/Oktave · Veränderbare Bandfilter mit Anhebung oder Absenkung im Mittenbereich · Der international anerkannte Entzerrer.

Studio-Endverstärker V-30

Leistung 30 Watt bei einem Klirrgrad von weniger als 0,3% zwischen 40 Hz und 16 kHz · Einschaltbare Tiefenanhebung · Frequenzgang 40 Hz – 16 kHz ± 0,2 dB · Symmetrischer Norm-Eingang.

Studio-Endverstärker TV-10

Leistung 8 Watt bei einem Klirrgrad von weniger als 0,6% zwischen 40 Hz und 16 kHz · Frequenzgang 40 Hz – 16 kHz ± 0,3 dB.

Vertretungen im Ausland:

Kopenhagen	Ortofon A/S, Trommesalen 5
Bruxelles	Electronique Générale, 14 Rue Père de Deken
Paris	Ets. Frei, 13 Rue Duc
New York	Gotham Audio Corp., 2 W. 46 St.
Tokyo	Kawamura Lab., 34 Yarai-Cho

KLEIN + HUMMEL

7000 Stuttgart 1
Postfach 402

zur Messe Hannover: Halle 11/Stand 74

Franzis-Neuerscheinung zur Messe Hannover

Wie wir bereits ankündigten, erscheint zur Messe Hannover die Verlagsausgabe der Telefunken-Publikation über das Farbfernsehen im Franzis-Verlag:

Farbfernsehen

von Dr.-Ing. Klaus Welland

Großformat-Vierfachband Nr. 137/140 der Radio-Praktiker-Bücherei, 52 Seiten im Format DIN A 4 mit 46 meist mehrfarbigen Bildern, **Preis 10.– DM** zuzüglich 70 Pf Porto und Verpackungskosten. Zu beziehen durch alle Fachbuchhandlungen und zahlreiche Buchverkaufsstellen des Fachhandels; Bestellungen auch an den Verlag.

Dies ist die erste größere Farbfernseh-Publikation, die im Franzis-Verlag herauskommt. Um den Lesern der FUNKSCHAU und den Freunden unseres Hauses eine Darstellung der Grundlagen und der Technik des Farbfernsehens möglichst frühzeitig bieten zu können, haben wir den verlagsmäßigen Vertrieb dieser beachtenswerten Telefunken-Publikation übernommen, die sich durch eine sehr verständliche, technisch zuverlässige textliche Darstellung und durch eine mustergültige Bebilderung – meist mit vierfarbigen Bildern – auszeichnet. Inhalt: Einführung; Die Lehre von der Farbe; Farbmetrik; Wiedergabe-Systeme; Aufnahme-Systeme; Übertragungsverfahren; Der Farbfernsehempfänger.

Diese Schrift ist eine hervorragende Ergänzung zur FUNKSCHAU, gewissermaßen ein aktuelles FUNKSCHAU-Beiheft, das den Lesern das Farbfernsehen und seine Technik nahebringt.

FRANZIS-VERLAG · 8 MÜNCHEN 37

Neues in Hannover

Die folgenden Vorberichte über die Hannover-Messe können keinen vollständigen Überblick geben, wir möchten sie vielmehr als Streiflichter bezeichnen. Sie entstanden aus den bis zum Redaktionsschluß eingegangenen Ankündigungen der Industrie. Die Empfängerfirmen waren bis zu diesem Zeitpunkt z. T. recht sparsam mit solchen Meldungen, wofür sie sicher ihre guten Gründe haben. Unsere Leser werden im Messe-Berichtsheft (Heft 12) ausführliche Angaben finden.

Meßgeräte

Strom- und Spannungsmesser

Sowohl bei Präzisionsinstrumenten für das Labor als auch bei Betriebsmeßgeräten für den Service sind bemerkenswerte Modelle zu verzeichnen. Die AEG stellt fünf verschiedene Präzisions-Drehspulinstrumente der Klasse 0,5 mit Meßbereichen von 15 µA bis 6 A und 60 mV bis 600 V aus. Von den für den Service bevorzugten AEG-Universalmessern werden sechs verschiedene Typen gezeigt. Darunter befinden sich drei Ausführungen, die mit Transistoren arbeiten, um die Empfindlichkeit zu erhöhen und den Eigenverbrauch herabzusetzen.

Die AEG bringt ferner eine neue Reihe großer Präzisions-Meßinstrumente der Klassen 0,1, 0,2 und 0,5 als Lichtmarkeninstrumente mit Spannbandmeßwerk heraus. Bei der Klasse 0,1 wird durch einen dachförmig ausgeführten Systemspiegel eine zweizeilige insgesamt etwa 280 mm lange Skala erzielt. Sie läßt sich sehr genau ablesen.

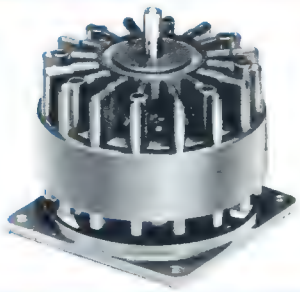
Das neue Hf-Millivoltmeter TF 2603 von *Marconi Instruments* ist ausschließlich mit Transistoren bestückt. Man kann damit Spannungen von 30 µV bis 3 V innerhalb eines Frequenzbereiches von 50 kHz bis 1500 MHz messen. Der schlanke Meßkopf (nur 12,7 mm Durchmesser) enthält ein Paar Germaniumdioden in Zweiweggleichrichterschaltung. Darauf folgt ein Zerhackerverstärker mit sehr starker Gegenkopplung und dem Anzeigeinstrument. Bei Eingangswerten unter 30 mV kommt die Anzeige der tatsächlichen Effektivspannung sehr nahe. Im 0,5- bis 3-V-Bereich wird der Spitzenwert angezeigt. Die Skalen sind annähernd gleichmäßig geteilt und in Effektivwerten einer Sinusspannung geeicht. Sechs verschiedene Zubehörteile zu dem Millivoltmeter sind erhältlich, darunter ein 100 : 1-Teiler, der Spannungsmessungen bis 30 V zuläßt. Anstelle des Netzanschlusses kann auch eine Außenbatterie zur Speisung benutzt werden.

Das von *Rohde & Schwarz* vertriebene transistorbestückte Mikrovoltmeter Typ 845 A eignet sich speziell für Messungen, bei denen hohe Empfindlichkeit und ein extrem großer Eingangswiderstand gefordert werden. Es enthält 19 Meßbereiche von 1 µV bis 1000 V Vollausschlag Gleichspannung bei Eingangswiderständen von 10 MΩ (1 µV...100 mV) und 100 MΩ (100 mV...1000 V). Die Fehlergrenzen liegen bei ± 2 % vom Endausschlag + 0,2 µV. Das Gerät ist für Netz- und Batteriebetrieb ausgelegt.

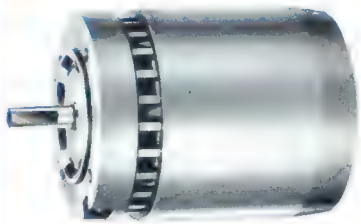
*(Fortsetzung auf Seite *665)*

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

PAPST
Außenläufermotoren

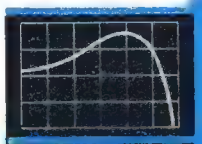


laufkonstant für Schallaufzeichnung u.-wiedergabe



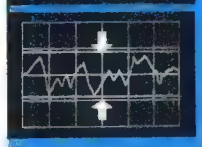
zuverlässig für Präzisions-Kleinmaschinen

wirkungsvoll als kompakte Kleinlüfter



hohe relative Leistung durch bestmögliche Anordnung des aktiven Materials

besondere Ausbildung der Stator- und Rotornuten, dadurch Oberwellenarm und hohe Laufruhe



gleichförmige Bewegung des schweren Rotors, dadurch geringe Tonhöhenschwankungen

Fordern Sie Unterlagen. Für Muster und Kleinserien führen wir ein Lager in Standardtypen.

PAPST-MOTOREN KG 7742 St. Georgen/Schw.

Postfach 35, Telefon Nr. 0 77 24/482, Fernschreiber Nr. 0 792 413

Wir stellen aus:
Hannover-Messe, Halle 10, Stand 106

CHINAGLIA DYNATRANS

zur **aktiven**
und **passiven**
Prüfung von
Hochfrequenz-
Transistoren
und Dioden

Preis
DM 498.50

Eigenschaften

- Metallgehäuse mit Tragbügel
- Betriebslage horizontal oder 30° Schräge
- Drehspulinstrument 20 µA – Kl. 1,5
- Aufbau gedruckte Schaltung, voll halbleiterbestückt
- 110° weite Linearskala (Meßwerte nach Betriebsartenwahl direkt ablesbar)
- Ohmskala für Transistor-Eingangswiderstand
- Kapazitätsskala für Kapazitätsdioden
- Buchsen getrennt für Kapazitätsdioden und Diodenprüfung
- 2 Transistorsockel, Flach- und Rundausführung
- 2 konzentrische HF-Buchsen für Eingang und Ausgang
- Stromversorgung 9 V (6 Monozellen)
- 80 V Abstimmspannung werden intern erzeugt
- Beschädigung des Gerätes und des Prüflings durch Fehlbedienung ausgeschlossen

Das Gerät prüft aktiv

- Grenzfrequenz von Transistoren NPN/PNP
- Schwingeigenschaft von Transistoren bei einstellbarer Rückkopplung sowie bei verschiedenen Frequenzen und einstellbarem Arbeitspunkt (besonders geeignet zum Aussuchen von Transistoren)

passiv

- Verstärkung und Eingangswiderstand von Transistoren bei verschiedenen Arbeitspunkten mittels einer festen Frequenz (300 kHz), die ein eingebauter Generator liefert oder mittels einer beliebigen Frequenz durch Fremdspeisung über die konzentrische HF-Buchse (INP)
- Modulations- und Linearitätseigenschaften von Transistoren; das modulierte Signal wird der konzentrischen Ausgangsbuchse (OUTP) entnommen und einem Oszillograf oder einem Empfänger zur weiteren Beurteilung zugeführt
- statische Eigenschaften von Transistoren – Direktablesung von Emitter und Basisstrom – Bestimmung des Stromverstärkungsfaktors bei verschiedenen Arbeitspunkten
- Direktablesung der Kapazität von Kapazitätsdioden bei verschiedenen Vorspannungen durch internen Generator, auch geeignet zur Kapazitätsprüfung von Kondensatoren
- Richtwirkungsgrad und Grenzfrequenz von Dioden; Dioden mit gleichen Eigenschaften (sogenannte Pärchen) können ausgesucht werden

TECHNISCHE DATEN

Transistorprüffrequenz (aktive Prüfung)	0,3–3–10–30–100 MHz
Prüfung in einer frequenzumschaltbaren Oszillatorschaltung	
HF-Collector-Amplitude $U_2 \approx$	0 bis 5 V_S ablesbar
Emitterstrom I_E	bis 5 mA ablesbar **kontinuierlich einstellbar**
Basisstrom I_B	0 bis 500 µA ablesbar
Rückkopplung R_C	durch Schwingkreisdämpfung von 250 Ω bis 10 kΩ einstellbar **BEDÄMPFUNG AUSSCHALTBAR**
eingebauter Generator (passive Prüfung) (oder durch Fremdspeisung über HF-Buchse INP)	Frequenz 300 kHz
Eingangswiderstand (INP)	10 kΩ
Ausgangsspannung $U_1 \approx$	0 bis 500 mV_S einstellbar
Transistor-Eingangswiderstand R_E	0 bis 5 kΩ ablesbar
Kapazitätsdiodenprüfung	
Abstimmspannung U_{CD} durch inneren Spannungswandler	0 bis 80 V =
Kapazitätsanzeige	0 bis 300 pF
Stromversorgung (Monozellen)	6 × 1,5 V
Abmessungen	125 × 195 × 100 mm, 1,4 kg

Bezugsquellennachweis siehe unser Inserat Seite 739

CHINAGLIA-Generalvertretung

JEAN AMATO 8192 Gartenberg/Obb., Telefon 0 81 71/6 02 25

Letzte Meldung über die Farbe

Auf Secam 3 haben sich die französischen und russischen Fernsehexperten auf ihrer Mitte März in Moskau abgeschlossenen Sitzung endgültig geeinigt. Secam 4 (NIR) ist damit aus der Normendiskussion ausgeschieden, und auf der Vollversammlung des CCIR in Oslo wird man nur noch über Pal und Secam 3 sprechen. Frankreich beginnt nach offizieller Mitteilung mit dem Farbfernsehen im Herbst 1967, Rußland nimmt zum gleichen Zeitpunkt Versuchssendungen auf und wird die ersten Farbfernsehgeräte im Laufe des Jahres 1968 auf den Markt bringen.

An unsere Leser!

Dieses Heft der FUNKSCHAU zeigt ein etwas anderes Gesicht. Wie in den vergangenen Jahren haben wir uns bemüht, aus den Laboratorien der Industrie Berichte über interessante und aktuelle Detailfragen unserer Technik zu erhalten. Unsere Reihen „Lehrgang Radiotechnik" und „Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik" müssen deshalb einmal zurückstehen, wir setzen sie im nächsten Heft fort.

Um unseren Lesern einen umfassenden Bericht über die Messe bieten zu können, sind unsere Redakteure in dieser Zeit in Hannover. Für dringende Fragen und Gespräche stehen sie dort auch zur Verfügung, jedoch nur nach vorheriger Anmeldung an unserem Stand Nr. 46 in Halle 11. In der Redaktion in München befindet sich nur ein Notdienst; wir bitten deshalb um Verständnis, daß Anfragen an die Redaktion sowie an den Leserdienst in diesen Wochen etwas später als gewohnt beantwortet werden.

Als großes Messe-Berichtsheft kommt auch in diesem Jahr Heft 12 der FUNKSCHAU (2. Juni-Heft) heraus.

Redaktion und Verlag der FUNKSCHAU

die nächste funkschau bringt u. a.:

Fernsehrundfunk über Satelliten – eine Analyse der technischen Möglichkeiten

Farbfernsehkameras aus Deutschland und England

Gedruckte Spulen und Kondensatoren – Herstellungsverfahren und Anwendungsbeispiele

Einführung in die Lasertechnik – 2. Teil

Nr. 10 erscheint am 20. Mai 1966 · Preis 1.80 DM, im Monatsabonnement 3.50 DM

Funkschau **Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband**

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Herausgeber FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner
Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil
weitere Redakteure: H. J. Wilhelmy, Fritz Kühne

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.50 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 05-22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 – Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 44 83 99. Fernschreiber/Telex 02-13 804.

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichtenseiten: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 14. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer
8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 55 16 25/26/27

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Neues in Hannover (Fortsetzung)

Siemens stellt die wichtigsten der insgesamt 72 verschiedenen Ausführungen von Präzisionsinstrumenten aus. Bei den Modellen der Klasse 0,1 wurde die Ablesegenauigkeit dadurch erhöht, daß sie als Lichtmarkeninstrumente mit einer Doppelskala von insgesamt 280 mm Länge ausgeführt werden. In der Klasse 0,5 stehen auch etwas kleinere Präzisions-Zeigerinstrumente zur Verfügung. Sie sind hauptsächlich für Betriebsmessungen und zum Einbau in Meßkoffer geeignet.

Digitalmeter

Die BBC wird in Hannover mehrere der kleinen und preiswerten elektronischen Vielfachmeßgeräte Typ *Digitavo* im praktischen Gebrauch vorführen. Das Instrument zeigt in klaren großen Zahlen den Meßwert automatisch mit Kommastelle und Vorzeichen an. Das stets etwas mühselige Ablesen von Zeigerstellungen unter Berücksichtigung des Umrechnungsfaktors entfällt (*Bild 1*).

Bild 1. Meßplatz mit einem Digitavo-Vielfachmeßgerät (Brown Boveri)

Die Firma *PEK-Electronic* stellt einen Digital-Spannungsmesser Typ 4215 vor. Der angezeigte Meßwert kann außerdem über Anpaßeinheiten auf Drucker oder Locher übertragen werden, um automatisch Meßprotokolle zu erstellen.

Die *Rohde & Schwarz-Vertriebs-GmbH* hat ein Digitalvoltmeter Typ 620 in ihr Programm aufgenommen. Es ist vollständig mit Transistoren bestückt. Störspannungen werden unabhängig von der Frequenz automatisch unterdrückt. Die Spannungsbereiche sind 0,001...12,000...120,00...750,0 V. Ein Druckeranschluß ist vorhanden.

Neuartige Meßbrücke

Eine neuartige, für die Bedienung sehr angenehme Form weist die Widerstandsmeßbrücke Metrapont Wheatstone II von *Metrawatt* auf. Die Brücke wird mit drei Knöpfen abgeglichen. In drei Fenstern erscheinen dann, eindeutig und bequem abzulesen, unmittelbar die Ziffern des Meßwertes. Sogar die Kommastelle wird richtig angezeigt. Das Ergebnis kann ohne Umrechnungsfaktor abgelesen werden. In sechs Meßbereichen lassen sich Widerstände von 1 Ω bis 1 MΩ mit einer Genauigkeit besser als 1 % vom Sollwert messen.

Temperaturmesser

Im Zeichen der Transistortechnik haben Temperaturmessungen in Geräten eine besondere Bedeutung bekommen. Das früher übliche Quecksilberthermometer ist allerdings dafür ziemlich ungeeignet, um kritische Temperaturen in der Umgebung von hoch beanspruchten Transistoren zu messen. Hier helfen allein elektronische Temperaturmesser. Für solche schnellen Betriebsmessungen ist der Temperaturmesser UM der AEG bestimmt. Zum Messen von Oberflächentemperaturen dient ein Fühler mit einer einen Meter langen flexiblen Leitung. Sie wird an das Gerät mit dem spannbandgelagerten Drehspulmeßwerk angeschlossen. Der Gesamtmeßbereich ist in sechs Stufen unterteilt. Das Anzeigeinstrument schlägt unmittelbar in Celsiusgraden aus.

Das Thermizet II von *Siemens* ist gleichfalls ein Berührungsthermometer mit einem sehr schlanken Tastfühler. Vor dem Messen wird die Eigentemperatur des Meßinstrumentes an einer Nebenskala abgelesen und ihr Einfluß durch Verschieben des mechanischen Nullpunktes berücksichtigt. Der Meßumfang beträgt −100 bis + 450 °C in drei Bereichen. Somit lassen sich auch Temperaturen bei Kälteversuchen messen.

Meßgeneratoren

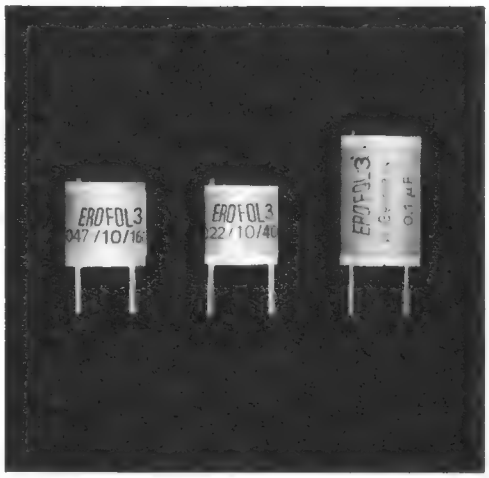
Grundig meldet, daß nach mehrjähriger Pause der Rechteckgenerator RG 3 wieder in die Serienfertigung geht. Das bestätigt, daß sich Prüfverfahren mit Rechteckimpulsen immer mehr durchsetzen. Der Generator RG 3 erzeugt Rechteckspannungen im Frequenzbereich von 50 Hz bis 500 kHz. Anstiegszeit und Form der Impulse konnten verbessert werden.

(Fortsetzung auf Seite 667)

ERNST ROEDERSTEIN

EROFOL 3 Typ Hs

für Unterhaltungselektronik



WOFÜR EIGNET SICH DER EROFOL 3?

Der EROFOL 3, Typ Hs, ist ein Polyesterfolien-Kondensator mit Aluminium-Folie und eignet sich in idealer Weise für den Einbau in gedruckte Schaltungen.

CHARAKTERISTIKEN

- Einseitige Drahtanschlüsse
- Einheitliches Rastermaß (7,5 mm) für alle Werte
- Elektrische und mechanische Eigenschaften wie EROFOL II

Der EROFOL 3, Typ Hs, wurde eigens für Groß-Serien entwickelt: Er erfüllt alle Ansprüche einer rationellen Fertigung und ist besonders preisgünstig.

VORLÄUFIGES PROGRAMM

Nennspannung	Kapazität	D max. x H max. (mm)	Rastermaß (mm)
400 V—	0,022 µF	10,5 x 11	7,5
160 V—	0,047 µF	11,5 x 11	7,5
160 V—	0,1 µF	11 x 17	7,5

Einzelheiten auf Anfrage

ERNST ROEDERSTEIN
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN G·M·B·H
8300 **LANDSHUT/BAYERN**
Ludmillastraße 23—25 · Postfach 588/89 · Telefon 3085

Vollständiges Fachbücher-Verzeichnis

nach Autorennamen geordnet

- **Neuerscheinungen und Neuauflagen 1965/66**
- WERNER ARING **Fernseh-Bildfehler-Fibel**
  2. Aufl. 1966. 244 Seiten, über 200 Bilder, 21 Tabellen. **Plastik 22.80 DM**

GERD BENDER **Das elektronische Foto-Blitzgerät**
2. Aufl. 124 Seiten, 76 Bilder, 8 Tabellen. **Glanzfolienband 7.90 DM**

HEINRICH BENDER
Der Fernseh-Kanalwähler im VHF- und UHF-Bereich
256 Seiten, 205 Bilder, 3 Tabellen. **Plastik 19.80 DM**

- DR. FRITZ BERGTOLD **Mathematik für Radiotechniker und Elektroniker** **3. Aufl.** 376 Seiten, 360 Bilder. **Leinen 29.80 DM**
- W. W. DIEFENBACH **Amateurfunk-Handbuch**
  7. Aufl. 1966. 348 Seiten, 383 Bilder, 32 Tabellen. **Leinen 24.80 DM**

W. W. DIEFENBACH **Vademekum für den Kurzwellen-Amateur**
3. Aufl. 64 Seiten, 22 Bilder. **Kart. 5.90 DM**

GÜNTHER FELLBAUM **Fernseh-Service-Handbuch**
Ein Kompendium für die Berufs- und Nachwuchs-Förderung des Fachhandels und Handwerks. **3. Aufl.** 564 Seiten, 625 Bilder, 50 Tabellen. **Leinen 47 DM**

- DIPL.-ING. HORST GESCHWINDE **Die Praxis der Kreis- und Leitungsdiagramme** **2. Aufl.** in Vorbereitung. 60 Seiten, 44 Bilder, 4 Tafeln. **Kart. 10.80 DM**

DR. RUDOLF GOLDAMMER und DIPL.-PHYS. WOLFG. SPENGLER
Der Fernseh-Empfänger Funktion und Schaltungstechnik.
4. Aufl. 200 Seiten, 254 Bilder, 2 Tabellen, 1 Tafel. **Leinen 21.80 DM**

- PROF. DR. W. HASEL
  Allgemeine Elektrotechnik und Elektronik
  für naturwissenschaftliche und technische Berufe.
  464 Seiten, 412 Bilder, 28 Tafeln und 226 Zahlenbeispiele. **Plastik 24.80 DM**

DIPL.-ING. GERHARD HENNIG **Ingenieur in USA**
Betrachtungen und Erlebnisse. 192 Seiten. **Glanzfolienband 9.80 DM**

- F. C. JUDD **Elektronische Musik** Musik aus der Retorte.
  64 Seiten, 38 Bilder. **Glanzfolienband 6.90 DM**

A. KNEISSL **Gemeinschaftsantennen-Baufibel**
für Architekten, Bautechniker und Installateure. 36 Seiten, 23 Bilder. **Kart. 2.50 DM**

DR.-ING. HANS KNOBLOCH **Der Tonband-Amateur**
Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät und für die Schmalfilmvertonung. **7. Aufl.** 176 Seiten, 88 Bilder. **Glanzfolienband 9.80 DM**

OTTO LIMANN **Fernsehtechnik ohne Ballast**
Einführung in die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger. **5. Aufl.** 312 Seiten, 495 Bilder, 1 Schaltungsbeilage. **Halbleinen 19.80 DM**

OTTO LIMANN **Funktechnik ohne Ballast**
Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunkempfänger mit Röhren und mit Transistoren. **8. Aufl.** 332 Seiten, 560 Bilder, 8 Tafeln. **Halbleinen 16.80 DM**

LIMANN-HASSEL **Hilfsbuch für Hochfrequenztechniker**
2. und 3. Aufl. Zwei Bände. **Band 1:** 416 Seiten, 237 Bilder, 86 Tafeln und Nomogramme. **Leinen 29.80 DM** – **Band 2** in 3. Auflage in Vorbereitung: etwa 350 Seiten, 300 Bilder, 20 Tafeln und Nomogramme. **Leinen etwa 38 DM**

- HEINZ LUMMER **Fehlersuche und Fehlerbeseitigung an Transistorempfängern**
  140 Seiten, 102 Bilder. 2. Auflage in Vorbereitung. **Plastik 15.80 DM**
- HERBERT G. MENDE **Antennenpraxis**
  192 Seiten, 121 Bilder, 22 Tabellen. **Plastik 9.80 DM**

HERBERT G. MENDE **Die funktechnischen Berufe**
88 Seiten, 10 Bilder, 8 Tabellen. **Kart. 4.20 DM**

HERBERT G. MENDE **Elektronik und was dahinter steckt**
3. Aufl. 108 Seiten, 70 Bilder. **Glanzfolienband 6.90 DM**

- HERBERT G. MENDE **Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle** **6. Aufl.** in Vorb. 208 Seiten, 84 Bilder. **Kart. 7.90 DM**
- HERBERT G. MENDE **Leitfaden der Transistortechnik**
  4. Aufl. in Vorb. Etwa 300 Seiten, 300 Bilder, 22 Tabellen.
  Leinen etwa 27 DM
- HERBERT G. MENDE **Radar in Natur, Wissenschaft und Technik** **2. Aufl.** 116 Seiten, 33 Bild., 2 Tab. **Glanzfolienband 6.90 DM**
- ERNST NIEDER **Fehler-Katalog für den Fernseh-Service-Techniker** **2. Aufl.** 260 Seiten, 215 Bilder. **Plastik 19.80 DM**
- DR. A. RENARDY
  Fachzeichnen für Radio- und Fernsehtechniker
  112 Seiten, 95 Tafeln. **Kart. 15.80 DM**

DR. ADOLF RENARDY **Radio-Service-Handbuch**
Leitfaden der Radio-Reparatur für Röhren- und Transistorgeräte. **4. Aufl.** in Vorbereitung. 344 Seiten, 200 Bilder, 21 Tabellen. **Leinen 29.80 DM**

- HEINZ RICHTER **Hilfsbuch für Katodenstrahl-Oszillografie**
  5. Aufl. 304 Seiten, 364 Bilder, 34 Tabellen. **Leinen 26.80 DM**

DIPL.-ING. HEINZ SCHMIDT **Dia-Vertonung**
Technik und Tongestaltung. 192 Seiten, 99 Bilder, 7 Tabellen.
Glanzfolienband 12.80 DM

DIPL.-ING. JÜRGEN SCHWANDT **Röhren-Taschen-Tabelle**
10. Aufl. 234 Seiten, 808 Sockelschaltungen. **Kart. 7.90 DM**

HELMUT SCHWEITZER **Röhren-Meßtechnik**
192 Seiten, 118 Bilder. **Leinen 13.80 DM**

- LOTHAR STARKE **Leitfaden der Elektronik**
  für Gewerbe- und Berufsschulen und für den Selbstunterricht. Drei Teile. Je etwa 150 Seiten, je 100 Bilder, viele Tabellen. Jeder Teil **kart. 15.80 DM**
  Teil 1 vergriffen, Teil 2 lieferbar.

DR. HERBERT STÖLLNER **Praktische Impulstechnik**
228 Seiten, 314 Bilder, 3 Tabellen, 1 Tafel. **Leinen 24.80 DM**

- DR. KLAUS WELLAND **Farbfernsehen**
  52 Seiten Großformat, 46 meist mehrfarbige Bilder. **Kart. 10.– DM**

E. F. WARNKE **Tonbandtechnik ohne Ballast**
152 Seiten, 107 Bilder, 4 Schaltungspläne. **Plastik 19.80 DM**

Franzis-Taschen-Lehrbücher

DR. FRITZ BERGTOLD **Moderne Schallplattentechnik**
Taschen-Lehrbuch der Schallplatten-Wiedergabe und Stereotechnik. **2. Aufl.** 264 Seiten, 288 Bilder. **Leinen 9.80 DM**

- W. W. DIEFENBACH **Bastelpraxis**
  Taschen-Lehrbuch des Radio-Selbstbaues. **6. Aufl.** in Vorbereitung; ca. 450 Seiten, 405 Bilder, viele Tabellen. **Plastik 16.80 DM**
- FERDINAND JACOBS **Lehrgang Radiotechnik**
  Taschen-Lehrbuch für Anfänger und Fortgeschrittene. **8. Aufl.** in Vorbereitung. Etwa 400 Seiten, etwa 350 Bilder. **Plastik 16.80 DM**

KURT LEUCHT **Die elektrischen Grundlagen der Radiotechnik** Taschen-Lehrbuch für Fachunterricht und Selbststudium.
7./8. Aufl. 272 Seiten, 169 Bilder, 1 Lösungsheft. **Plastik 9.80 DM**

- DIPL.-ING. GEORG ROSE **Formelsammlung für den Radio-Praktiker** **9. Aufl.** 168 Seiten, 183 Bilder. **Plastik 9.80 DM**

Telefunken-Labor- und Fachbücher

- TELEFUNKEN-**Laborbücher**
  für Entwicklung, Werkstatt und Service. **Band 1, 2 und 3, 7. bis 2. Aufl.** 404/384/388 Seiten mit 525/580/430 Bildern. **Plastik je 9.80 DM**
- TELEFUNKEN-FACHBUCH: **Der Transistor I und II**
  4./2. Aufl. 224/190 Seiten mit 270/206 Bildern. **Plastik je 12.80 DM**
- TELEFUNKEN-FACHBUCH: **Halbleiter-Lexikon**
  340 Seiten mit über 350 Bildern. **Plastik 19.80 DM**

TELEFUNKEN-FACHBUCH: **Die Fernseh-Bildröhre**
82 Seiten, 72 Bilder, eine mehrfarbige Tafel. **Kart. 4.50 DM**

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und viele Buchverkaufsstellen (Fachhandlungen). Bestellungen auch an den Verlag.

FRANZIS-VERLAG **8 München 37 Postfach**

Neues in Hannover (Fortsetzung)

Rohde & Schwarz bringt einen *Stereo-Meßsender* Typ SMSF heraus. Er wird zusammen mit dem Stereo-Meßcoder MSC zum Untersuchen der Übertragungsqualität von FM-Empfängern und Decodern im UKW-Rundfunkbereich 87 bis 108 MHz und bei der Zwischenfrequenz 10,7 MHz verwendet.

Zur automatischen Abwicklung von Prüfprogrammen eignet sich der programmierbare *Dekadische Hf-Meßsender* SMDH von *Rohde & Schwarz*. Jede Frequenz von 0 bis 50 MHz läßt sich daran ziffernmäßig einstellen. Dieser modernste Meßsender des Fertigungsprogrammes wird in Hannover in Verbindung mit einer gleichfalls programmierbaren Eichleitung vorgeführt.

Netzunabhängiger Service-Oszillograf

Als Beispiel für einen netzunabhängigen tragbaren Service-Oszillografen sei auf den *Oszillarzet 05 T* von *Siemens* hingewiesen. Die Bandbreite des geeichten Y-Verstärkers reicht von 0 bis 5 MHz bei einem Ablenkkoeffizienten von 100 mV/cm und einem Eingangswiderstand von 100 kΩ. Mit einem eingebauten Spannungsteiler 1 : 10 kann der Eingangswiderstand auf 1 MΩ erhöht werden; der Ablenkkoeffizient beträgt dann 1 V/cm.

Modulationsmesser

Einen FM/AM-Modulationsmesser für Rundfunk-, Fernseh-, und FM-Stereo-Übertragungsmessungen kündigt *Marconi Instruments* unter der Bezeichnung TF 2300 an. Das transistorbestückte Gerät hat einen Frequenzbereich von 4 bis 1000 MHz. In diesem Bereich sind FM-Messungen mit 5, 15, 50 und 500 kHz Endausschlag für Spitzenhub möglich. AM-Messungen bis 500 MHz lassen sich mit 30 % bzw. 100 % Endausschlag durchführen. Die Stromaufnahme beträgt nur 300 mA bei Batteriespannungen zwischen 21,5 und 30 V.

Stromversorgung

Gossen bringt einige Neuentwicklungen in der Reihe der stabilisierten Stromversorgungsgeräte vom Typ *Konstanter* heraus. Das Gerät T 4 80 1 liefert eine stabilisierte Ausgangsgleichspannung von 0,1 bis 80 V. Der Ausgangsgleichstrom läßt sich von 0,01 bis 1 A stufenlos einstellen. Zehngang-Potentiometer sorgen für eine sehr feine Einstellmöglichkeit. Das ausschließlich mit Siliziumtransistoren bestückte Gerät kann bei Umgebungstemperaturen bis 40 °C mit Vollast betrieben werden. – Der Bau von Meßgeräten aller Art wird durch die *Steck-Konstanter* der gleichen Firma vereinfacht. Die Steckkarte enthält die gesamte Stabilisierungsschaltung und braucht nur als Ganzes in das Gerät eingebaut zu werden. Eine neue Typenreihe S 3 liefert erhöhte Ausgangsleistungen bis zu 35 W. Der Spannungswert (6 V, 12 V oder 24 V maximal) ist jeweils in weiten Grenzen einstellbar und sogar fernprogrammierbar. Die Leistungskarten sind nur 100 mm × 160 mm groß.

Phono- und Elatechnik

Neue Hi-Fi-Lautsprecher und Systeme für Kompaktboxen sind bei *Heco* zu sehen und zu hören. Bemerkenswert erscheinen die Herstellerangaben, wonach sogar eine Kleinstbox mit rund 25 cm × 16 cm × 17 cm bereits einen Übertragungsbereich aufweist, der bei 38 Hz beginnt. Nicht nur die Systeme sind völlig neu entwickelt, sondern auch die eingebauten elektrischen Weichen. Für am Selbstbau interessierte Praktiker stehen Kompaktbox-Einzelsysteme sowie zwei preiswerte Bausätze auf dem Neuheitenprogramm.

Zum richtigen Beschallen von Großräumen entwickelte *Siemens* eine sogenannte Schallampel mit zwei Tieftönern und vier Hochtongruppen. Jede Gruppe ist mit sechs 10-cm-Hochleistungssystemen bestückt, so daß die Ampel insgesamt 26 Einzellautsprecher enthält. Die Neigung der Hochtonstrahler, von denen jede mit einer nierenförmigen Richtkennlinie arbeitet, kann so eingestellt werden, daß die Zuhörer keinen Richtungsunterschied zwischen Originalschallquelle und Lautsprecherschall empfinden.

Unter der Typenbezeichnung SL 200 stellt *Schaub-Lorenz* ein durchweg mit Transistoren bestücktes Stereo-Tonbandgerät vor. Das Laufwerk wurde von der bewährten Ausführung SL 100 übernommen. Bemerkenswerte Details: Klangeinstell-Netzwerk für getrennte Höhen- und Tiefenbeeinflussung, eisenlose Endstufen mit 2 × 5 W, für Stereowiedergabe ist ein äußerer Zusatzlautsprecher erforderlich. Bei gleichzeitiger Wiedergabe beider Spuren erhält der eingebaute Lautsprecher die Summe beider Informationen.

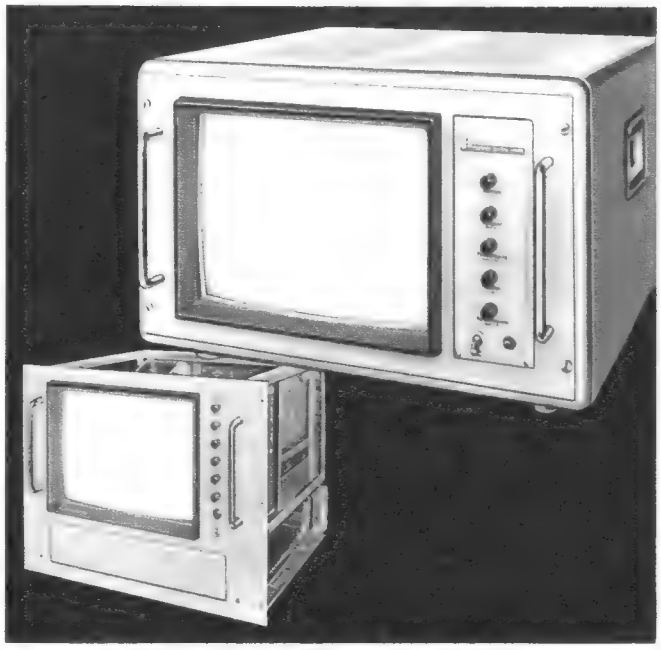
Drei neue Stereo-Hi-Fi-Verstärker in Transistortechnik und zwei Kompaktboxen bringt *Perpetuum-Ebner* auf den Markt. Die elektrischen Werte der Verstärker, die je nach Typ 2 × 10 W, 2 × 20 W oder 2 × 30 W leisten, entsprechen den Anforderungen nach DIN 45500 bzw. übertreffen diese. Das eine Baumuster der Kompaktboxen ist mit 20 W Dauertonleistung belastbar, das andere verträgt eine Wiedergabeleistung von 15 W.

Neue Empfänger

Das Fernsehgerät „Panama" von *Metz* erfüllt einen Wunsch vieler Kunden. Der Bildschirm ist schwenkbar angeordnet, wodurch die Familie nicht mehr an ganz genau festgelegte Sitzplätze gebunden ist. Sie kann jetzt mühelos die jeweils günstigsten Betrachtungswinkel am Fernsehgerät selbst einstellen und muß nicht mehr dort sitzen, wo es der zimmerbedingte Aufstellungsort des Emp-

SEL-Farbfernseh-Monitor

für Studio- und Laborbetrieb sowie zur Bildüberwachung in Übertragungsanlagen



- Einschub-Ausführung oder mit Gehäuse nach DIN 41490 und DIN 41494
- Hohe Betriebssicherheit und Lebensdauer durch die Verwendung von Silizium-Transistoren u. Tantal-Kondensatoren
- Rechteck-Bildröhre 16 Zoll
- Normgerechtes Seitenverhältnis 3:4
- Für RGB- oder PAL-Signale
- Für Eigen- oder Fremdsynchronisierung

SEL-HF-Steuergerät MF-02

- HF-Empfangsteil für Bereiche I, III, IV, V mit normgerechtem Video- und Ton-Ausgang für Monitore
- Zur Ansteuerung videofrequenter Verteileranlagen

Bitte, fordern Sie ausführliche Unterlagen bei uns an

SEL ... die ganze Nachrichtentechnik

Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich VI
753 Pforzheim, Östliche 132
Fernsprecher (07231) 27471
Fernschreiber 0783829

Unser twenstar ist ein sehr erfolgreicher Phonokoffer. So recht nach dem Herzen junger Leute. Er spielt überall und in jeder Lage, ob er kopfsteht oder schräg liegt. Wir gaben ihm Robustheit und Zuverlässigkeit. Wir haben den Motor noch weiter verbessert. Wir bauen drei verschiedene Modelle. Wir tun sehr viel, damit Sie viel verkaufen können. Tun Sie das Ihre, damit seine Freunde ihn in Ihrem Verkaufsprogramm finden.

twenstar

minor

twenstar minor. Phonokoffer mit transistorgeregeltem Motor mit 2700 U/min. Batteriespannung 6 V. Vier Monozellen zu je 1,5 V. ELAC-Kristallsystem mit Mikrosaphir SM 11. Vier Transistoren. Permanentdynamischer Lautsprecher 85 mm ∅. Ausgangsleistung 500 MW. Gedruckte Schaltung.

1

twenstar I. Phono-Radiokoffer mit Transistorsuper für Mittelwelle 510-1620 kHz. Sechs Transistoren und drei Dioden, 6 Kreise, Ausgangsleistung 600 MW, permanentdynamischer Lautsprecher 85 mm Ferritantenne, gedruckte Schaltung. Die übrigen Daten entsprechen denen des twenstar minor.

2

twenstar II. Phono-Radiokoffer mit Transistorsuper für Mittel- und Langwelle. MW 510-1620 kHz, LW 145-270 kHz. Sechs Transistoren und drei Dioden, 6 Kreise, Ausgangsleistung 500 MW, permanentdynamischer Lautsprecher 85 mm ∅, Ferritantenne, gedruckte Schaltung. Übrige Daten wie minor.

Bitte besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe, Halle 11, Stand 25

rex-plastic Max Ernst KG, 85 Nürnberg 2, Postfach

Bild 2. Fernsehempfänger mit schwenkbarer Bildröhre (Metz-Panorama)

fängers vorschreibt. Der Empfänger Panama ist mit einer 65-cm-Großbildröhre versehen, und er enthält zwolf Röhren und neunzehn Mesa-Transistoren.

Mit je neun Röhren, elf Transistoren und elf Dioden arbeiten drei weitere neue Tischgeräte von *Telefunken*. Das Modell FE 236 T paßt sich in seiner äußeren Aufmachung dem modernen Einrichtungsstil an (59-cm-Bildröhre). Beim 59-cm-Tischempfänger FE 256 T, der sich durch Anschraubbeine in ein Standgerät verwandeln läßt, wird der Möbelcharakter noch stärker betont. Schließlich kommt das Modell FE 336 T jenen Käufern entgegen, die ein preisgünstiges 65-cm-Gerät wünschen. Da die Bildröhre etwas vorgezogen ist, konnte das Gehäuse trotz des großen Bildformates mit nur 33 cm Tiefe recht flach gehalten werden.

Weitere Neuheiten von *Wega* sind die Tischgeräte Wegavision 747 und 758. Das zuerst angeführte Modell enthält eine 65-cm-Bildröhre, und es läßt die halbsymmetrische Linie erkennen. Wegavision 758 bietet allen Komfort der Spitzenklasse (59-cm-Röhre), wie Speicherautomatik für acht Sender, Fernbedienung und Anpassung an das Wega-System 3000, also eine architektonische Gestaltung, die zu dieser Bausteinserie paßt.

Eine technisch interessante Neuerung ist das Transistor-Spitzengerät „Hi-Fi-Studio Freiburg Stereo" von *Saba*. Es enthält einen Stereo-UKW-Empfangsteil mit Vierfach-Drehkondensator, drei KW- sowie je einen MW- und LW-AM-Teil, einen Zf-Verstärker und einen Nf-Teil, der 2 × 40 W Musikleistung abgibt. Die Zf-Bandbreite ist bei AM- und FM-Empfang umschaltbar, und die bekannte Saba-Motorelektronik mit Sendersuchlauf sorgt in allen Bereichen für genaue Abstimmung. Eine Fernbedienung vervollständigt den hohen Komfort. In Halle 11a zeigt das Unternehmen sein vollständiges Programm der Saba-Precision-Instrument für Magnetbandspeicher, Analog-, Digital-, Inkremental-Digital-, Video- und Breitbandaufzeichnung nebst -wiedergabe.

Bauelemente

Ein äußerst vielfältiges Programm an Steckvorrichtungen für die Elektronik, den Maschinenbau, die chemische Industrie, die Reaktorsteuerung und die Nachrichtentechnik stellt *Wilhelm Harting* aus. Für die weitverbreiteten Typen STAF 6 und HAN 3 A wurde ein abgewickeltes Anbaugehäuse entwickelt, das mancherlei Platzsorgen beseitigt. Eine neue 50polige Miniaturausführung enthält versilberte und vergoldete Kontakte und Melaminharz mit Asbestfüllung als Isolierstoff, und für gedruckte Schaltungen gibt es ebenfalls neuentwickelte Steckerleistentypen.

Stromversorgung

Viel Beachtung werden auf dem *Varta*-Stand die dort gezeigten Brennstoffzellen finden, die als Einzelstücke und als Batterien zu sehen sind. Zum Teil arbeiten sie mit Wasserstoff und Sauerstoff bzw. mit Methanol-Sauerstoff.

Die *Sonnenschein GmbH* zeigt unter dem Handelsnamen „Convertomat" Wechselrichter für 20 bis 2000 VA, die elektronisch Batterie-Gleichspannungen in Wechselspannungen mit Rechteckform und einer Frequenz von 50 Hz verwandeln. Die Typen bis zu 200 VA sind mit Transistoren, die größeren mit Thyristoren bestückt. Besondere Erwähnung verdienen der hohe Wirkungsgrad von 90 %, die absolute Frequenzstabilität und eine eingebaute Umschaltautomatik, die den angeschlossenen Verbraucher bei Netzausfall innerhalb von 30 msec auf Wandlerspeisung umschaltet.

Werkzeug und Maschinen

Zum Handwerkszeug des Funktechnikers gehört der Rechenschieber. Die Rechenschieberfabrik *IWA, Riehle KG*, stellt Spezialmodelle für nahezu alle Industriezweige aus. Für unser Fachgebiet stehen der Unitron-Hf-Rechner und das Modell Iwa-Tronic für Elektronik und Hf-Technik zur Verfügung. Sonderskalen erleichtern das Berechnen von Blindwiderständen, Resonanzfrequenzen und Dämpfungswerten.

In den USA ist heute das Kontaktieren von Halbleitern aller Art mit Hilfe von Ultraschall zu einem beliebten Verfahren geworden, das das bisherige Löten, das Impulsschweißen und die Thermokompression immer mehr verdrängt. Ultraschall-Schweißgeräte verschiedener Leistungsfähigkeit zeigt die *Dr. Lehfeldt & Co. GmbH.*

Die Bundespost auf der Hannover-Messe

Eine ständige Einrichtung während der Hannover-Messe ist der „Ausstellungs- und Beratungsstand Funkstörungs-Meßdienst" der Deutschen Bundespost im Obergeschoß der Halle 11, Stand 1414. Die Besucher können sich hier über Fragen der Funk-Entstörung und des Fernsehempfangs im Bereich IV/V informieren, und sie erhalten Auskunft über die Genehmigungsverfahren für Funkanlagen.

Erfahrene Beamte des Funkstörungs-Meßstörungs-Meßdienstes führen auf Meßplätzen kostenlos Funkstörspannungs- und Störfeldstärkemessungen nach den Leitsätzen des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE) durch. Die Hersteller von Elektrogeräten können hierbei feststellen, ob ihre Erzeugnisse die Grenzwerte für Funkstörspannung und Störfeldstärke nach den VDE-Bestimmungen 0875 einhalten.

Stereo-Pläne des Bayerischen Rundfunks

Der Bayerische Rundfunk beabsichtigt, im Herbst dieses Jahres stereofone Rundfunksendungen in sein Programm aufzunehmen. Nach einer Mitteilung werden zunächst die beiden UKW-Sender des Zweiten Hörfunkprogramms Wendelstein und Dillberg zur zusätzlichen Abstrahlung von Stereosendungen ausgerüstet, und zwar

Wendelstein: 89,5 MHz – Kanal 8⁺,

Dillberg: 92,3 MHz – Kanal 18⁻.

Gelegentliche technische Versuchssendungen werden möglicherweise bereits im Sommer aufgenommen.

In der ersten Ausbaustufe werden Stereosendungen, die zunächst nur einige Stunden im Wochenprogramm umfassen, entsprechend der Reichweite der beiden genannten Sender in den Gebieten von Oberbayern (einschließlich München), in Teilen Mittelfrankens (einschließlich Nürnberg) und in der Oberpfalz zu empfangen sein. Insgesamt werden diese beiden Sender etwa ein Drittel der Einwohner Bayerns erreichen. In weiteren Ausbaustufen sollen nach und nach sämtliche UKW-Sender der zweiten Hörfunksenderkette „stereotüchtig" gemacht werden.

Triggerbarer Breitband-Oszillograf 554 B

Der Breitband-Katodenstrahl-Oszillograf 554 B ist wegen der Vielfalt seiner Anwendungsmöglichkeiten, seiner mit Triggereinrichtung ausgerüsteten Zeitablenkung und der engen Tolerierung aller wesentlichen Schaltungsteile ein Hochleistungs-Meßgerät, das für ernsthafte Untersuchungen und Analysen von Spannungen, Frequenzen und Wellenformen unentbehrlich ist. ■

Der von Gleichspannung bis 5 MHz reichende Arbeitsbereich des geeichten Vertikalverstärkers erlaubt die Darstellung von Gleich- und Wechselspannungen im Amplitudenbereich 0,1 . . . 500 V und im Zeitmaßstab 0,2 µs . . . 2,5 s/cm. Der geeichte Kippgenerator mit Triggereinrichtung gestattet dabei nicht nur die Darstellung üblicher Wellenformen, sondern auch die bequeme Untersuchung von Signalen mit veränderlicher Periodendauer oder von einmaligen Einschwing- und Ausgleichvorgängen. Durch den eingebauten Eichgenerator mit 1 Vss, 2 Vss und 5 Vss Rechteck-Ausgangsspannung, Buchsen für das Einspeisen äußerer Kipp- und Triggerfrequenzen und durch die Möglichkeit, mit einem Schalter den auf dem Bildschirm sichtbaren Impuls in horizontaler Richtung fünffach zu dehnen, sind auch schwierige Meßaufgaben mit dem 554 B zu lösen. ■

Die Oszillogramme erscheinen auf dem Bildschirm der 13-cm-Katodenstrahlröhre in einem beleuchteten Rasternetz, so daß die Ablesung der Amplitudenwerte keine Schwierigkeiten bereitet. Trotz der Bestückung mit 20 Röhren, 3 Transistoren und 3 Dioden konnten günstige Abmessungen (B 240 x H 330 x T 500 mm) und ein „tragbares" Gewicht eingehalten werden, so daß auch die Mitnahme des 554 B zum Außendienst möglich ist. ■

TECHNISCHE DATEN

VERTIKALACHSE (Y)

Frequenzbereich	Ohne Trennkondensator (DC) 0...5 MHz – 3 dB Mit Trennkondensator (AC) 2 Hz...5 MHz – 3 dB
Empfindlichkeit	100 mVeff/cm...20 Veff/cm, mit Stufenabschwächer in 8 Bereichen einstellbar, mit dem stufenlosen Feinabschwächer wird der Bereich 0,1...60 Veff/cm erfaßt.
Eingangsimpedanz	1 MΩ // 30 pF ± 1 pF
Anstiegzeit	0,07 µs
Überschwingen	Kleiner als 3 %
Dachschräge	Kleiner als 1 %
Max. Eingangsspannung	600 V (Gleichspannung + Wechselspannungs-Spitzenwert)
Stufenabschwächer	8 Bereiche mit Teilung 1–2–5 Eichgenauigkeit 3 %
Eingangsbuchse	UHF-Buchse (zum Anschluß von M-Steckern)
Eichspannung	1/2/5 Vss Rechteck, Frequenz ca. 1 kHz
Eichgenauigkeit	3 %

HORIZONTALACHSE (X)

Schaltung	Wahlweise getriggerte oder freilaufende Kippschaltung
Zeitmaßstabsbereich	1 µs/cm...1 s/cm in 19 Schaltstellungen mit Teilung 1–2–5; mit Feinregler stufenlos einstellbar zwischen 1 µs/cm...2,5 s/cm
Eichgenauigkeit	5 %
Zeitdehnung	5fach
Dehnungsgenauigkeit	5 %
Trigger-Eingang	Wechselstromkopplung INTERN + und – EXTERN + und –
Triggerbereich	50 Hz...500 kHz bei 1 cm Ablenkung (bis 4 MHz noch brauchbar)
Fremdkipp-Eingangsempfindlichkeit	Kleiner als 1 V/cm, max. 50 V
Fremdkipp-Frequenzbereich	1 Hz...500 kHz
Eingangsimpedanz	100 kΩ // ca. 100 pF
Helligkeitsmodulation	mindestens 10 Vss erforderlich

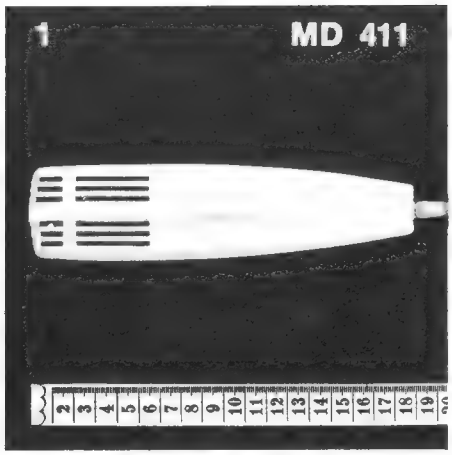
ALLGEMEINE DATEN

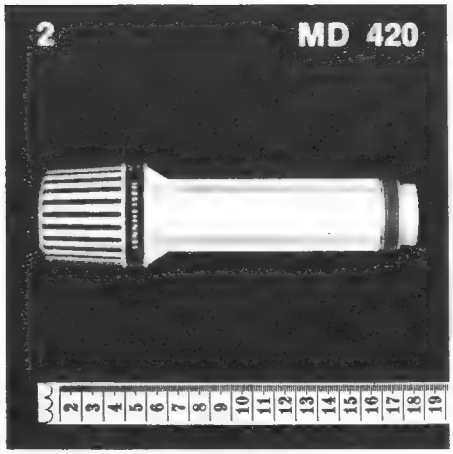
Katodenstrahlröhre	DG 13–32 (5 UP 1)
Röhrenbestückung	Vertikalverstärker: 3 x ECC 85, 2 x EL 180, Stabi NE 48; Horizontalverstärker: ECC 85, Kippgenerator mit Trigger: 5 x ECC 85, ECF 82, EAA 91, Stabi NE-2; Rechteckgenerator für Eichspannung; 3 Transistoren AC 151 o. ä.; 7-V-Zenerdiode, Stromversorgung, 2 x 5642, EZ 81, ECC 85, 2 Si-Dioden
Netzspannung	220 V (± 5 %) / 50...60 Hz / ca. 140 W
Abmessungen, Gewicht	B 240 x H 330 x T 500 mm; ca. 16 kg
Zubehör	Eingangskabel 941 B, 20-dB-Abschwächertastkopf 951 A, Kurzschlußbügel, Schirmraster 80 x 100 mm. Bedienungsanleitung.

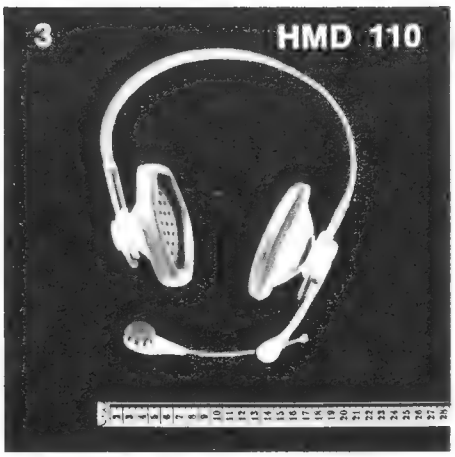
Preis DM 980.–

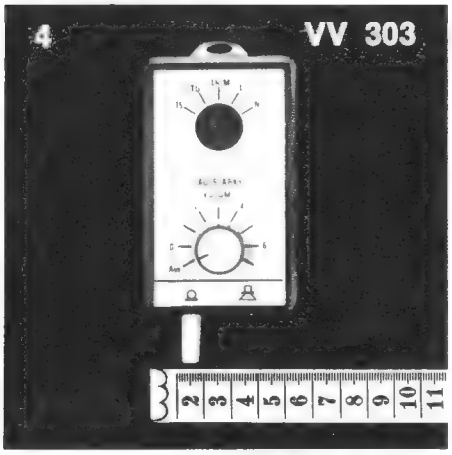
Das Gerät ist auf Wunsch auch mit Röhre 5 UP 7 (lange Nachleuchtdauer, Phosphor P 7) lieferbar. **Mehrpreis DM 35.–**

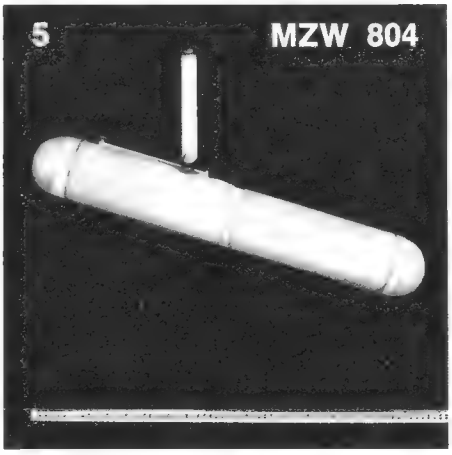
Bürklin | DR. HANS BÜRKLIN INDUSTRIEGROSSHANDEL | 8 München 15, Schillerstraße 10 | 4 Düsseldorf 1, Kölner Straße 12 | ULTRON | Halle 11 B Stand 121

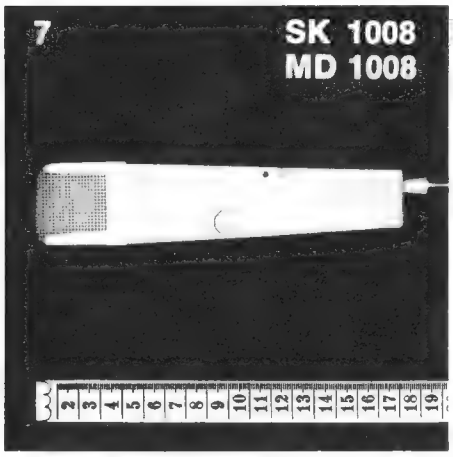


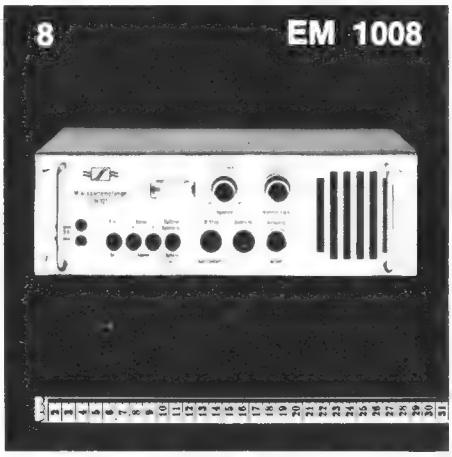


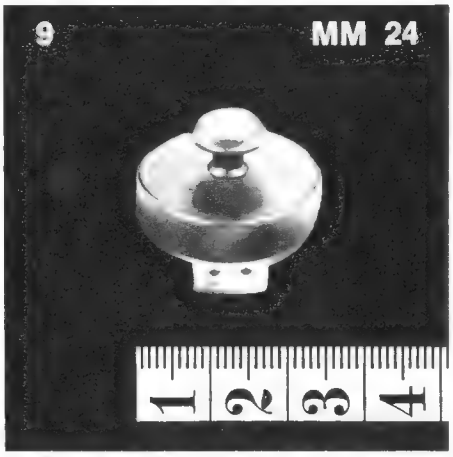












Sennheiser-Messe-Telegramm

Sennheiser electronic zeigt in Halle 11, Stand 30, folgende Neuheiten:

❶ MD 411

Dynamisches Richtmikrofon mit Supernieren-Charakteristik für sämtliche Heimtonbandgeräte jeder Eingangsimpedanz

❷ MD 420

Dynamisches Kommandomikrofon mit extremer Geräuschkompensation auf neuen Wegen

❸ HMD 110

Dynamische Mikrofon/Kopfhörer-Kombination für Sprachlehranlagen, Flugsicherung usw.

❹ VV 303

Vorverstärker für sämtliche Sennheiser-Mikrofone zwecks Anschluß an Leistungsstrahler VKL 303

❺ MZW 804

Windschutz für Punktrichtmikrofone MKH 804 und MKH 805

❻ HD 110

HiFi-Stereokopfhörer für sehr hohe Ansprüche

❼ SK 1008 + MD 1008

Neuartiges einteiliges drahtloses Mikrofon

❽ EM 1008

Vollständig transistorisierter kommerzieller Mikroport-Empfänger

❾ MM 24

Sehr preisgünstiges magnetisches Knopfloch-Miniaturmikrofon

SENNHEISER electronic

3002 BISSENDORF · POSTFACH 12

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

38. Jahrg. 1. Mai-Heft Nr. 9

Elektronik in Hannover

Eine Woche später als sonst öffnet die diesjährige Hannover-Messe die Pforten zu ihrer über 600 000 qm großen Ausstellungsfläche, und an Spitzenbesuchstagen dürften die nahezu eine Million Quadratmeter umfassenden Parkplätze – ausreichend für 44 000 Wagen – fast besetzt sein. Hannover hält seine führende Stellung unter den Weltmessen. Wer Quartier sucht, merkt leider auch, daß hinter dieser gigantischen Veranstaltung letztlich nur eine Stadt von etwas mehr als einer halben Million Einwohnern steht. Dieser Umstand und die begrenzte Verkehrskapazität werden allzu ausschweifende Expansionsgelüste dämpfen, obwohl die Ansprüche an die Messe noch immer steigen.

Die Elektronik bekam im Vorjahr endlich ihre eigene Halle, die man jetzt noch um 1700 qm für weitere dreißig Aussteller erweiterte. Niemand darf aber erwarten, daß ein Besuch in den Hallen 11 und 11 A genügt, um die gesamte Elektronik in Hannover gesehen zu haben. Abseits der elektrotechnischen Ausstellungen in den Hallen 10 und 13 sind viele elektronische Erzeugnisse in der Anwendung zu sehen. Das gilt ganz zuerst für die Büromaschinenindustrie, die zur Zeit ihre Periode der „Elektronisierung" durchläuft (Halle 17), aber auch für viele andere Branchen. Wer alles sehen will, muß gut zu Fuß sein.

Allen Erweiterungen zum Trotz klagt unsere engere Branche über zu wenig Raum. Einige Produzenten von Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten in Halle 11 haben schon im Vorjahr die seltsamsten Versuche gemacht, um aus ihren ebenerdigen Ständen zwei Stockwerke zu zaubern, und mancher ausländische Hersteller der gleichen Fachrichtung blickt sehnsüchtig nach Hannover, ob er nicht ein Eckchen Platz erhaschen kann. Die ausländischen Bauelementefirmen haben es besser, ihnen schafften Halle 11 A und der neue Anbau Luft.

Die Branche befindet sich im Stadium der zügigen technischen Fortentwicklung mit einer im Durchschnitt gesunden wirtschaftlichen Struktur. Das Jahr 1965 war überraschend gut gewesen, und die ersten Monate 1966 lagen auf der gleichen Linie.

Technisch gesehen steht u. a. die Kapazitätsdiode im Vordergrund des Interesses; wie das Titelbild dieses Heftes ausweist, hat sie ihren Einzug in den UHF-Tuner der Fernsehgeräte gehalten ebenso wie in die UKW-Abstimmteile großer Reise- und Stereosteuergeräte. Es ist nur eine Frage der Zeit, bis sie den guten alten Drehkondensator weit zurückgedrängt haben wird, ein bemerkenswertes Beispiel für die Ablösung der Mechanik durch die Elektronik!

Wenn nicht alles täuscht, so wird das Farbfernsehen das beherrschende Gesprächsthema in Hannover sein, obwohl man auf den Ständen so gut wie nichts von der Farbe zu sehen bekommt. Die um den Absatz ihrer Schwarzweiß-Empfänger bemühte Industrie ist nicht so unklug, Unruhe durch spektakuläres Zurschaustellen der Farbe zu stiften. Um so mehr dürfte man diskutieren und allerlei hinter den Kulissen zeigen, denn in den Laboratorien kommt die Empfängerentwicklung auf Touren, und der Bedarf an spezifischen Bauelementen für Farbgeräte ist groß. Der Fachhandel hält bereits Ausschau nach Serviceinstrumenten für das kommende Zeitalter der Farbe, wenn auch mehr interessehalber als schon einkaufswillig. Alles das ist aber erst Vorgeplänkel. Zur Hannover-Messe 1967 dürfte die Frage „Farbe zeigen – oder nicht?" ganz heiß sein.

Unsere Leser werden die Hallen wachen Auges durchwandern, um herauszufinden, ob und wann integrierte Schaltkreise ihren Einzug in die Unterhaltungselektronik halten. Für manche Zweige der Bauelementeindustrie ist das eine lebenswichtige Frage, denn das nur passive Bauelemente konventioneller Art fertigende Unternehmen steht dann ebenso vor einem Wendepunkt wie der Produzent von Transistoren und Dioden. Hannover bietet gute Gelegenheit, die Tendenz zu ergründen und herauszufinden, wie das Kräfteverhältnis der in- und ausländischen Marktbewerber auf diesem Sektor ist.

Wer sich für die kommerzielle Elektronik interessiert, darf die alle zwei Jahre stattfindende, diesmal vom 29. April bis 8. Mai auf dem Flughafen Hannover-Langenhagen eingerichtete Deutsche Luftfahrtschau nicht auslassen. Geräte für den Flugfunk, für Navigation und Flugsicherheit, die Satellitentechnik und ein weitgespanntes Programm an Spezialmeß- und Prüfgeräten bieten Information und Anregung.

Die im Vorjahr erstmalig abgehaltene Elektronik-Fachtagung hatte einen nur bedingten Erfolg; diesmal sind die Vorbereitungen langfristiger und umfassender. Für das Thema *Elektronik in der Luft- und Raumfahrt* (vom 4. bis 6. Mai) konnten Spezialisten von Rang gewonnen werden; sie versprechen eine instruktive Vortragsreihe.

Karl Tetzner

Inhalt: Seite

Leitartikel
Elektronik in Hannover 257

Neue Technik
Kontinuierliche Rubin-Laser 260
Kollektorloser Gleichstrom-Kleinstmotor mit Hallgeneratoren 260
Stufenloser Helligkeitsregler 260
Tragbare Elektrizitätswerke 260
Fassung für Halbleiterschaltkreise 260
Strahlungsgesicherter Transistor 260

Halbleiter
Bemerkungen zur Halbleitertechnik 262

Fernsehempfänger
Elektronische Programmwahl für VHF und UHF 265
Ein Zf-Verstärker in Bausteinform mit gedruckten Spulen 269
Elektronisch abstimmbarer UHF-Verstärker mit Streifenleitung 291

Meßtechnik
Ein gut durchdachter Vielfachmesser 268
Neuer Impulsgenerator 268
Ein Stereo-Coder für den Service 286

Elektronik
Einfache Schaltleistungs-Verstärkung ... 270
Plasma-Gas-Laser mit Hochleistungsausgang 282
Automatische Batteriepolung 292

Stereotechnik
Stereo-Decoder mit Vorverstärker und Schwellwerteinstellung 271
Stereo-Tuner mit Silizium-Transistoren .. 274

Farbfernsehtechnik
Eine neue Farbfernsehkamera mit Plumbikon 275

Das FUNKSCHAU-Gespräch
. . . mit Max Grundig 279

Schallplatte und Tonband
Endlos-Bandkassetten 280
Messen und Prüfen von Tonbandgeräten nach DIN 283
Überspielleitung von Stereo-Rundfunk auf Tonband 285
Schallplatten für den Techniker 288

Sendetechnik
Kurzwellen-Rundfunksender mit 250 kW und 500 kW Leistung 281

Antennen
Ein neues System von Antennenweichen und -verstärkern 289
Feldstärke und Empfangsspannung 290

Aus der Welt des Funkamateurs
Ein modernes Amateurfunkgerät – Der SSB-Transceiver SB 100 293

Fernseh-Service
Bildhöhe ändert sich 297
Zeilen reißen aus 297
Fernsehgerät brannte 297
Zeilensynchronisation sehr labil 297
Defekte Röhrenfassung im Tuner 297
Bild teilweise schwarz 297
Zeitweiliger Kurzschluß 298
Helligkeit setzt aus, Ton verzerrt 298

Werkstattpraxis
Adapter für Strommessung 298
Feinschluß durch Staubkruste 298
Verzerrungen bei Tonbandwiedergabe .. 298
Knacken im Tonbandgerät 298

Verschiedenes
Modul-Technik in dänischen Rundfunkempfängern 274
Die Echopeilung der Fledermäuse 278

funkschau elektronik express
Aktuelle Nachrichten 258, 259, 300
Jugend forscht 299

Kurz-Nachrichten

Philips baut zur Zeit in Eindhoven **eine Fabrik zur Fertigung der Plumbikon-Bildaufnahmeröhren,** um den sprunghaft angestiegenen Bedarf in aller Welt bald decken zu können. * Die **Jahreshauptversammlung des Verbandes Deutscher Rundfunk- und Fernsehfachgroßhändler** – VDRG – e. V. fand am 18. und 19. April in Baden-Baden statt. * **Das deutschsprachige Programm der Deutschen Welle für Südamerika** wird gegenwärtig zur Verbesserung der Empfangsbedingungen über vier Sender gleichzeitig – bisher zwei – abgestrahlt. Einer arbeitet im 49-m-Band, zwei im 31-m-Band und einer im 25-m-Band. Sendezeit: 23.30 bis 2.30 Uhr MEZ, das ist 19.30 bis 22.30 Uhr Ortszeit in Rio de Janeiro. * Die französische Firma Thomson-Houston wird mit der griechischen Firma Isola **in Griechenland eine Gemeinschaftsproduktion von Fernsehempfängern** einrichten. * Für Entwurf, Entwicklung und Herstellung **moderner Verkehrskontrollsysteme** gründeten die Unternehmen Plessey Co. Ltd., England, und N. V. Nederland, Holland, eine Gemeinschaftsfirma mit dem Namen Plessey-Nederland (Traffic Systems) Ltd. in Amsterdam. * Im Amtsblatt des Bundespostministeriums 1965, Nr. 138, sind die **Vorschriften über die Genehmigung von Betriebsfunkeinrichtungen** der Arbeitsgemeinschaft Betriebsfunk für Industrie- und Nahverkehrsbetriebe (ABIN) veröffentlicht. * Um den in den USA üblichen Übertreibungen in der Fernsehgerätewerbung zu begegnen, hat die Federal Trade Commission eine Verordnung erlassen, derzufolge **nur die wirklich sichtbare Bildfläche in Quadratzoll oder die tatsächliche Diagonale** im eingebauten Zustand angegeben werden dürfen. Die Industrie hat dagegen Einspruch erhoben. * Neuere amerikanische **Feldeffekttransistoren (FET) mit hoher Durchbruchspannung** sollen sich gut als Röhrenersatz in Nf-Verstärkern eignen. Pro ersetzte Röhre ist ein FET nötig – jedoch ist nicht bekannt, ob sich der Preis ebenfalls wie 1 : 1 verhält. * Nunmehr entschlossen sich die französischen Firmen Schneider, Thomson-Houston und Philips-La Radiotechnique **zur Übernahme der Compact-Cassette.** Bespielte Bänder liefern Pathé-Marconi und Barclay, sie kosten 30 F; eine Kassette mit unbespieltem Band kostet 20 F (1 F = 0.81 DM). * Die neue 30-cm-Fernsehbildröhre CME 1201 für tragbare Empfänger trägt ein **Stahlband als Implosionsschutz,** das viel einfacher als die bisherigen Bänder der P-Röhren ist (Hersteller: Thorn-AEI).

Persönliches

Alfred Sanio 60 Jahre

Am 4. Mai, also wegen der Messe mitten in der turbulentesten Zeit, feiert Dipl.-Kfm. Alfred Sanio, Leiter der Philips-Pressestelle, seinen 60. Geburtstag. Vielleicht ist dies aber der beste Rahmen für seinen Geburtstag, denn als geborener Journalist ist Alfred Sanio hier in seinem Element: Kontakte schaffen zwischen den in- und ausländischen Journalisten und den Philips-Gesellschaften, stets hilfsbereit und ein offenes Ohr haben, auch für die ausgefallensten Sonderwünsche. Sachliche technische Informationen – bei Spezialfragen ein unbürokratisches Zusammenführen mit Spezialisten seiner Firma – sind bei ihm stets zu bekommen und keine vorgedruckten Werbe-Lobeshymnen. Hierfür sei ihm an dieser Stelle einmal besonders gedankt.

Alfred Sanio ist unseres Wissens der dienstälteste Pressestellenleiter in der deutschen Wirtschaft. Im Jahre 1930 trat er nach dem Abschluß seines Studiums an der Wirtschaftshochschule Berlin in die Firma Philips ein. Am 5. August 1965 konnte er auf eine 35jährige Tätigkeit als Mittler zwischen seiner Firma und der Presse zurückblicken. Daneben ist Alfred Sanio auch seit 1952 Sprecher des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie (ZVEI). Seine journalistische Tätigkeit ist damit aber noch nicht erschöpft, denn er gehört auch den Presseausschüssen des BDI, des ZVEI und des VDA an und ist Mitglied der Berufsvereinigung Hamburger Journalisten, der Deutschen Public-Relations-Gesellschaft, der Technisch-Literarischen Gesellschaft, des Motor-Presse-Club und der Union Internationale de la Presse Radiotechnique et Electronique (UIPRE). Co

Industrie und Handel berichten

Fernseh GmbH: Das Unternehmen entwickelte eine 16-mm-Farbfilmübertragungsanlage nach dem Lichtpunkt-Abtastverfahren, wodurch Farbdeckungsfehler ausgeschaltet werden. Die Abtaströhre vom Typ V BP 1008 C (Eigenentwicklung der Fernseh GmbH) arbeitet mit 28 kV und hat einen Leuchtschirm mit sehr kurzer Nachleuchtdauer. Der Film wird in der Austastlücke ruckweise um ein Bild weiterbewegt, so daß der eigentliche Lichtpunkt-Abtastvorgang bei stillstehendem Bild erfolgt. Das entsprechend der jeweiligen Dichte des Filmbildes modulierte Licht gelangt über einen Kondensator, über dichroitische Spiegel und Farbkorrekturfilter auf drei Fotozellen (Blau- und Grünkanal: V FS 930 S der Fernseh GmbH, Rotkanal: RCA 7326). Die neuentwickelten Farbkorrekturfilter wurden der Farbstoffcharakteristik des Filmmaterials angeglichen, wodurch man eine besonders gute Farbwiedergabe erhält.

Funkberaterring e. V.: Vom 14. bis 23. März tagten die Funkberater in Flims (Graubünden); es nahmen 221 Funkberaterfirmen aus dem Bundesgebiet, aus Österreich, der Schweiz und Frankreich teil, ferner Delegationen des Fachhandels aus Skandinavien und Holland. Die Tagung diente einerseits der Analyse der Marktlage und der Möglichkeiten, durch weitere Kooperation im Fachhandel zur besseren Rentabilität zu gelangen, und andererseits der Vorstellung des neuen Funkberater-Exklusiv-Geräteprogramms. Die Ausstellung wurde von *August Weckler,* dem geschäftsführenden Vorstand der Funkberater-Einkaufsgenossenschaft, präsentiert. Unter den Lieferantenfirmen trat zum ersten Male Siemens auf.

Während der Tagung wurde beschlossen, das bisher fast lückenlos gehandhabte Konkurrenzausschließlichkeits-Prinzip zu lockern (bisher konnte an einem Ort nur ein Händler dem Ring angehören). Bei Zustimmung der Mitbewerber dürfen jetzt mehrere Händler am Ort dem Ring und der Einkaufsgenossenschaft beitreten. *Dr. Menge* vom Institut für Handelsforschung an der Universität Köln und der Rationalisierungsfachmann *Schneider* von der Betriebsberatungsstelle des Deutschen Einzelhandels sprachen über Marktfragen, Rentabilitätsprobleme, Personalkosten, Sozialleistungen usw. und *Ing. Carl Pfister,* Vorsitzender des Deutschen Radio- und Fernsehfachverbandes, würdigte die Rolle, die die Funkberater im Fachhandel spielen.

Noch mehr Farbfernsehlehrgänge

Wir könnten fast eine ständige Rubrik mit der Überschrift „Farbfernsehlehrgänge" einrichten. Wieder und wieder erreichen uns Mitteilungen über Kurse für das bevorstehende Farbfernsehen, und mehr und mehr sind es Innungen und sonstige Organisationen, die neben der Industrie als Veranstalter auftreten. Das alles zeugt von dem Ernst, mit dem sich der Handel mit seinen Werkstätten auf die Farbe vorbereitet. Das vorerst letzte Angebot von Lehrgängen für die Farbfernsehtechnik stammt aus Bayreuth. In einem Nebengebäude des Schlosses Fantaisie entstand auf Initiative des Gründers der dortigen Phonofachschule, *Hugo Sonnenberg,* in aller Stille ein Farbfernseh-Praktikum, wohl ausgestattet mit Meß- und Prüfgeräten und einem Farbfernsehempfänger.

Hier wird der Deutsche Radio- und Fernsehfachverband zwölftägige Farbfernseh-Lehrgänge abhalten; der erste beginnt definitiv am 17. Mai, und die nächsten am 31. Mai und 21. Juni. Sie laufen unabhängig von der Phonofachschule, lediglich die wirtschaftliche Betreuung liegt im Schloß Fantaisie. Die Kosten einschließlich Unterkunft und Verpflegung betragen 328.50 DM, wie wir kurz in Heft 8, Seite *563, meldeten.

Die Leitung hat *Ing. Dieter Nührmann,* Dozent an der Berufsfachschule der Innung für Radio- und Fernsehtechnik in Hamburg. Der eigentliche Lehrgang in Bayreuth dauert jeweils zehn Tage; die beiden restlichen Tage sind der An- und Abreise vorbehalten. Sieben Kapitel werden behandelt:

1. Farbtheorie, Leuchtdichte, Farbsättigung und -ton.
2. Elektrische Übertragungssignale der Farbsendung; die Kompatibilität, das Farbdifferenzsignal und seine Größen.
3. Blockschaltbild eines Senders nach dem NTSC-Pal-Verfahren; Modulation und Demodulation des Farbdifferenzsignals; reduziertes Farbdifferenzsignal, der geschaltete Burst.
4. Die Farbbildröhre (System, Lochmaske, Farbreinheit, statische und dynamische Konvergenz, Einstell- und Justierungsarbeiten).
5. Blockschaltbild eines NTSC-Pal-Empfängers, Gewinnung der Farb-Zf-Spannung, automatische Farblöschung, Auftasten des Bursts;
   Der Trägergenerator mit Phasenvergleich und Reaktanzstufe;
   Der Pal-Decoder und seine Stufen;
   Der Synchron-Demodulator;
   Die Matrixstufe, Ablenkstufen und Ablenkung.
6. Praktische Demonstration der besprochenen Stufen an einem Industrie-Farbfernsehempfänger.
7. Meßgeräte für den Farbfernseh-Service.

Für die Demonstrationen steht eine industrielle Kamera zur Verfügung, die die Oszillogramme usw. aufnimmt und vergrößert auf einer Anzahl von Empfängern, gut sichtbar für alle Teilnehmer, wiedergibt.

Anmeldungen und weitere Auskünfte: Deutscher Radio- und Fernseh-Fachverband, 5 Köln, Sachsenring 89.

Zahlen

Auf 2291 oder um 32 % erhöhte sich seit Ende 1964 per 31. 12. 1965 die Anzahl der im Bundesgebiet und in West-Berlin aufgestellten elektronischen Datenverarbeitungs- und Rechenanlagen aller Größen. Die Spitze hält unverändert mit weitem Abstand die IBM mit 1370 aufgestellten Anlagen (bestellt 1698!), gefolgt von Univac-Remington Rand mit 251 (bestellt: 69) Zuse mit 204 (21), Bull-General Electric mit 121 (154 !), Eurocomp mit 68 (3), Siemens mit 63 (109 !), Friden mit 50 (15), NCR mit 26 (13) und Telefunken mit 21 (3). Der Rest verteilt sich auf weitere 15 Firmen bzw. Marken (nach Diebold).

2,746 Millionen Farbfernsehempfänger konnte die amerikanische Industrie nach dem jetzt vorliegenden Jahresergebnis 1965 an den Handel absetzen (1964: 1,366 Millionen Stück). Dessen ungeachtet stieg auch der Absatz von Schwarzweiß-Empfängern um 0,34 Millionen Stück auf 8,027. Auch die Rundfunkempfänger hatten 1965 Hochkonjunktur. Im Vorjahr konnten 13,3 Millionen Heimgeräte einschließlich Reise- und Taschensuper (+ 2,5 Millionen), 3,1 Millionen mit UKW-Teil versehene Heimempfänger (+ 1) und 10 Millionen Autosuper (+ 1,2) verkauft werden.

Fakten

Bezahltes Fernsehen nach der Art von *Phonevision* hat die amerikanische Bundesnachrichtenbehörde nach einem vieljährigen Kampf zugelassen. Jetzt dürfen Fernsehsender ihre Programme verzerrt aussenden; wer eine entsprechende Gebühr bezahlt, bekommt einen Entzerrerzusatz zum Empfänger. Die Programme werden in der Regel ohne Werbung sein.

Viele im Ausland gebaute Fernsehempfänger drängen auf den deutschen Markt. Das geht auch aus neuesten Listen der FTZ-Prüfnummer-Zuteilung der Deutschen Bundespost hervor. Man findet u. a. Sanyo, Japan (Vertreter: Amerex Trading Continental GmbH); Mitsubishi, Japan, mit Micro TV 6 (Deutsche Mitsubishi Export- und Import GmbH); Novak, Belgien (Fam-Vertrieb-Deutschland GmbH); Mediator (HFE Handelsgesellschaft für Elektrogeräte mbH); Electronska Industrya, Jugoslawien, mit den Marken Europa, Silva, Televox und Funkberater-Exklusiv (Interelectric GmbH & Co. KG); Körting Italiana S. R. L., Italien (Vertrieb: Neckermann Versand KG); Matsushita Electric Industrial Co. Ltd., Japan (Matsushita Electric GmbH); Sony, Japan (Melchers & Co.); Yaou Electric Co., Ltd., Japan (Neckermann Versand KG); Infin S.A.S., Italien, mit der Marke Nova-Union (Nova Rundfunk- und Fernsehgeräte GmbH); Fimi S. p. A., Italien, mit der Marke Phonola (Phonoson Fernseh-Rundfunk-Import GmbH), Silva, Jugoslawien (Wilhelm Roth); Bang & Olufsen, Dänemark (Transonic Electrohandelsgesellschaft mbH & Co.).

Gestern und Heute

Zur Vorbereitung der Großen Deutschen Funkausstellung 1967 konstituierte sich in Berlin der Ausstellungsausschuß. Er steht wie in den Vorjahren unter der Leitung von *Prokurist H. L. Stein* (SEL, Stuttgart), sein Stellvertreter ist der Geschäftsführer des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI, *Dr. Günther Hücking*. Dem Ausschuß gehören Vertreter der Rundfunkanstalten, der Deutschen Bundespost, der beteiligten Verbände und Industriefirmen, der Berliner Senatsverwaltung und der Berliner Ausstellungen an. Diese erste Sitzung des Ausstellungsausschusses, an der auch Fachverbandsvorsitzender *Werner Meyer*, Hildesheim, teilnahm, war allgemeinen Gestaltungsfragen gewidmet. Die nächste Arbeitssitzung wurde auf den 20. September gelegt.

Berlins Senator *Otto Theuner* empfing aus Anlaß der Konstituierung des Ausstellungsausschusses die beiden Vorsitzenden und sprach ihnen den Dank des Senats für die Vergabe der Funkausstellung nach Berlin aus.

Fernsehübertragungen nach einem digitalen System, etwa mit Puls-Code-Modulation, werden jetzt in England von den Standard Telecommunication Laboratories untersucht. Das Verfahren verlangt zwar noch mehr Bandbreite als die Amplitudenmodulation, verspricht aber ein wesentlich besseres Signal/Rauschverhältnis zu liefern. Drei Gründe sind es, die heute das 1951 zum ersten Male untersuchte Verfahren wieder interessant machen: Man hat mit der Puls-Code-Modulation bei Sprachübertragungen gute Erfahrungen gemacht — die heute verfügbaren integrierten Schaltkreise ermöglichen den raumsparenden Aufbau auch sehr komplexer Codierungs-, Decodierungs- und Signalregenerierungs-Schaltungen — und Laser und andere breitbandige Wellenleitersysteme liefern ohne Schwierigkeiten die nötigen Frequenzbandbreiten.

Morgen

1970 könnten die technischen Probleme des Fernsehempfangs von Nachrichtensatelliten durch jedermann im Prinzip gelöst sein, und 1975 wäre es möglich, einen solchen Satelliten zu starten, erklärte ein Sprecher der Radio Corporation of America auf einer Tagung in San Diego/Kalifornien. Die Energiebilanz sieht nach Meinung der RCA wie folgt aus: Senderleistung im Synchron-Satelliten = 3 kW; die Richtantenne würde eng bündeln und nur ein Gebiet von 700 000 qkm bestreichen. Beim Teilnehmer würde dann ein handelsüblicher UHF-Empfänger, ausgestattet mit einem 180-cm-Empfangsparabolspiegel (Gewinn = 20 dB) und einem Transistor-Antennenverstärker (Gewinn = 30 dB und Rauschfaktor = 4 dB), genügen. Spiegel und Verstärker sollen für etwa 60 Dollar lieferbar sein.

Die Stereo-Test-Sendungen des Süddeutschen Rundfunks begannen vom 18. April an eine halbe Stunde später, also Montag bis Freitag um 9.30 Uhr (bis 10 Uhr). Die Sendung „Musik in Stereo" beginnt am Samstag ebenfalls um 9.30 Uhr.

Männer

Dipl.-Ing. Hanns Goldberg, Technischer Direktor von Loewe Opta und Leiter der Zentralen Entwicklung der Rundfunk- und Fernsehgerätefabriken Berlin, Kronach und Düsseldorf, beging am 19. April seinen 65. Geburtstag. Von ihm heißt es mit Recht: Er ist einer der wenigen Männer, die von Anfang an dabei waren. Nach dem Studium in Darmstadt ging der junge Diplom-Ingenieur in die Nachrichtengeräteindustrie und kam 1927 zu Dr. Dietz & Ritter nach Leipzig. Dort leitete er die Entwicklung der seinerzeit oft richtungsweisenden Rundfunkempfänger der Marke Körting, darunter Modelle wie den motorabgestimmten 11-Röhren-Super *Transmare*. Firmenzusammenschlüsse führten Hanns Goldberg 1940 zum Verband der Loewe Opta-Unternehmen. Sofort nach Kriegsende wurde er nach Rußland verbracht und kam erst 1958 zurück. Nach einer kurzen Tätigkeit als Entwicklungsleiter des Werkes Kronach übernahm er seine heutige verantwortungsvolle Position.

David Sarnoff, Aufsichtsratsvorsitzender der Radio Corporation of America (Umsatz: 2 Milliarden Dollar), wurde 75 Jahre alt. Der in Minsk/Rußland Geborene kam im Alter von neun Jahren in die USA. Mit 15 Jahren wurde er Bürojunge bei der amerikanischen Marconi-Gesellschaft, brachte sich selbst das Morsen bei und wurde Telegrafist in Marconis Sea Gate Station New York. Später wurde Sarnoff Dienststellenleiter und verfaßte 1915 ein Memorandum, um die Möglichkeit des „Radios für jedes Haus" zu beweisen. 1919 wurde die Marconi-Gesellschaft von der Radio Corporation of America gekauft; Sarnoffs große Stunde hatte geschlagen. Er machte eine Bilderbuchkarriere, wie sie wohl nur in der amerikanischen Industrie möglich ist. Mit 31 Jahren war er Generaldirektor und mit 39 Präsident des Unternehmens. Er hielt dessen Spitze bis heute. Zu seinen bedeutensten Erfolgen zählte die Einführung des vollelektronischen Farbfernsehens mit der Lochmasken-Bildröhre im Jahre 1950; er hat es mit zäher Robustheit und unter Inkaufnahme von Milliönenverlusten schließlich durchgesetzt. Heute erntet die RCA, was Sarnoff unter größten Widrigkeiten schuf.

Hans Lieber, Direktor der Telefunken-Decca Schallplatten GmbH, wurde zum neuen Vorsitzenden des Bundesverbandes der phonographischen Wirtschaft e. V. gewählt; seine beiden Stellvertreter sind **Leif E. Kraul,** Metronome Records GmbH, und **Kurt Kinkele,** Deutsche Grammophon Ges.mbH (DGG). Der bisherige Vorsitzende, **Dipl.-Ing. Helmut Haertel,** Geschäftsführer der Deutschen Grammophon Ges.mbH, trat auf eigenen Wunsch zurück, nachdem er den Bundesverband und dessen Vorgänger-Organisation seit über 20 Jahren geleitet hat. Ihm wurde die Ehrenmitgliedschaft des Bundesverbandes verliehen.

Dipl.-Ing. Werner Feilhauer, Oberreg.-Baurat und bisher Leiter der Flugsicherungsschule München-Riem, trat am 31. März in den Ruhestand; er wird sich privaten wissenschaftlichen Arbeiten widmen. Werner Feilhauer hat sein ganzes berufliches Leben der Flugsicherung verschrieben — schon die Diplom-Hauptprüfung legte er für die spezielle Fachrichtung *Hochfrequenztechnik für die Luftfahrt* ab. Von 1937 an leitete er die Ausbildung des zivilen Flugsicherungspersonals in der Flugsicherungsschule im alten Marstall im Park von Sanssouci. Sofort nach dem Übergang der Lufthoheit auf die Bundesrepublik nach dem Kriege baute Werner Feilhauer in München-Riem wiederum eine zivile Ausbildungsstätte für das Luftsicherungspersonal auf — für Deutsche und für zahlreiche Ausländer. In seinen Fachkreisen ist der gebürtige Berliner weit über die Grenzen Deutschlands hinaus bekannt. Als erfolgreicher Funkamateur mit dem Rufzeichen DL 3 JE betätigte sich Feilhauer viele Jahre im Vorstand des Deutschen Amateur-Radio-Clubs, der ihm einen guten Teil seines internationalen Ansehens mitverdankt.

funkschau elektronik express

Jugend forscht

berichtet von einem Jugendwettbewerb, der von Henri Nannen, Hamburg, ausgeschrieben wurde. Daran beteiligten sich 300 deutsche Jugendliche. Bemerkenswert war der hohe Anteil von Arbeiten aus der Elektronik und aus verwandten Gebieten. Sie finden den Bericht am Ende des Heftes auf Seite 299.

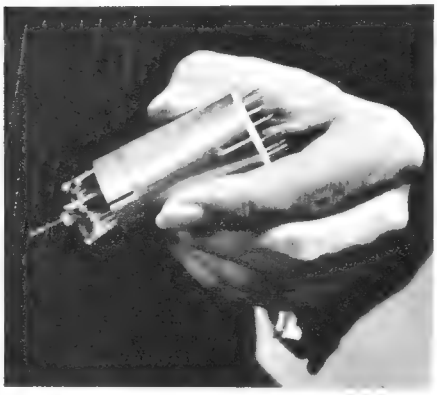
Kontinuierliche Rubin-Laser

Ellipsoide Pumpsysteme für kontinuierliche Rubin-Laser mit 1, 2 und 3 Zoll Stablänge wurden in den Siemens-Laboratorien entwickelt. Die Geräte liefern mittlere Leistungen von 0,1 bis 1 W und sind vor allem für wissenschaftliche Untersuchungen geeignet. Daneben existiert jetzt ein Rubin-Pulslaser, der bei 50...120 Hz Impulsfolgefrequenz bereits mit Stäben von 1 Zoll Länge eine mittlere Dauerleistung von 1 W erzeugt (bei Impulsspitzenleistungen von 10 bis 100 W). Die Schwellenenergie konnte auf 3,3 Wsec gesenkt werden; die Lebensdauer liegt bei 10^7 Impulsen.

Die Geräte gehen auf Untersuchungen zurück, bei denen es gelang, Rubin-Laser bei Zimmertemperatur kontinuierlich zu betreiben. Dabei zeigte sich, daß die ungleichmäßige Erwärmung des Lasermaterials während des Pumpprozesses im Impulsbetrieb als wichtigste Ursache einer mangelhaften Strahlbündelung anzusehen ist. Das bei kontinuierlichem Betrieb vorliegende thermische Gleichgewicht erlaubt daher eine ideale Strahlbündelung. Die komplizierte Amplitudenmodulation von Rubin-Lasern wurde auf die Wechselwirkung zahlreicher koexistenter axialer und transversaler Wellenformen zurückgeführt. Dagegen zeigt der Rubin-Laser bei Selektion einer einzigen Wellenform eine völlig stabile Emission.

Kollektorloser Gleichstrom-Kleinstmotor mit Hallgeneratoren

Gleichstrommotoren werden wegen ihrer einfachen Drehzahlregulierbarkeit vielfach verwendet, sie haben jedoch den Nachteil, daß Teile, wie Kollektor und Bürsten, dem Verschleiß unterliegen. *Siemens* hat einen Gleichstrom-Kleinstmotor entwickelt, bei dem Kollektor, Bürsten und andere Teile der Drehzahlregeleinrichtung durch kontaktlos arbeitende Bauteile, Transistoren, Widerstände, Dioden und Hallgeneratoren, ersetzt sind *(Bild)*.

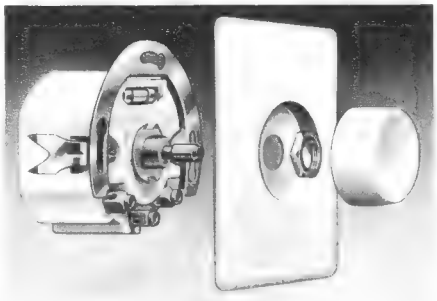


In dem Siemens-Gleichstrommotor sind dem Verschleiß unterliegende Teile für die Drehzahlregelung durch Transistoren, Widerstände, Dioden und Hallgeneratoren ersetzt

Das umlaufende Feld eines Dauermagnetläufers steuert zwei Hallgeneratoren, die über Transistoren zyklisch die Feldwicklungen des Ständers schalten. Dabei hat sich der Hallgenerator als besonders geeignet erwiesen, da er einen relativ einfachen Schaltungsaufbau und eine robuste Motorkonstruktion zuläßt. Der Motor ist für den Anschluß an Batterien oder Kleinakkumulatoren ausgelegt und besonders für die Verwendung in tragbaren Geräten gedacht. Er hat eine Wellenleistung von etwa 1,5 W.

Stufenloser Helligkeitsregler

Bisher war eine stufenlose Helligkeitssteuerung fast ausschließlich auf Theater, Kinos, Konzertsäle u. ä. beschränkt. Mit dem Busch-Dimmer *(Bild)* haben die *Busch-Jaeger Dürener Metallwerke* ein kleines Gerät entwickelt, mit dem die Beleuchtungsintensität kontinuierlich geregelt und fast leistungslos den jeweiligen Erfordernissen



Der Helligkeitsregler Busch-Dimmer gibt bis zu 400 W Leistung ab und kann fast überall in Labor und Heim verwendet werden

angepaßt werden kann. Mit dem Dimmer kann die dem Verbraucher zugeführte Leistung mit Hilfe von Halbleiterbauelementen beliebig gewählt werden. Die Zeitdauer, in welcher der Strom fließen soll, läßt sich mit einem Potentiometer einstellen. Das Gerät arbeitet mit einer Phasenanschnittsteuerung, wobei durch Veränderung des Phasenanschnitts die Leistungsabgabe geregelt wird.

Der Dimmer kann bis zu 400 W Leistung abgeben und ist mit einem elektronischen Überlastungsschutz versehen. Er ist lieferbar als Verteilersteckdose mit 2-m-Zuleitung, für Unterputzeinzelmontage oder für Unterputzkombinationen der Installationsgeräteserie Busch Duro 2000. Das Gerät dürfte überall dort Verwendung finden, wo Licht als gestaltendes Element oder funktionelles Mittel verwendet wird, z. B. in Wohnräumen beim Fernsehen oder der Projektion von Dias, in Labors und Werkstätten beim Oszillografieren, in Fotoateliers, in Schaufenstern u. a.

Tragbare Elektrizitätswerke

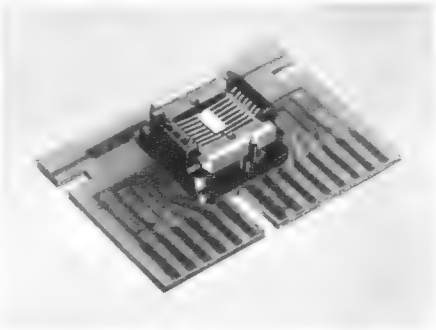
Erstaunlich geringe Abmessungen besitzen die Wechselstromgeneratoren von *Honda*. Sie werden durch kleine Einzylindermotoren angetrieben und liefern 220 V für den Betrieb von Leuchten und Geräten im Freien, im Wochenendhaus, beim Wassersport und als Notstromaggregate beim Versagen des Lichtnetzes. KW-Sendeamateure werden sich diese Anlage gern zunutze machen, wenn sie zum Beispiel mit einer für Netzbetrieb eingerichteten Station auf eine Reiseexpedition gehen.

Das kleinere Modell E 40 leistet im Dauerbetrieb 40 W bei 60 W Höchstleistung. Die Frequenz beträgt 175 kHz, man kann also zum Beispiel keine Plattenspieler oder Tonbandgeräte damit betreiben. Der Zylinderinhalt des gebläsegekühlten, seitengesteuerten Einzylinder-Viertaktmotors beträgt nur 17,2 cm³, die Verdichtung 5,3 : 1. Der Generator verbraucht 800 g Normalbenzin/PS/h, das entspricht etwa 0,1 l/h. Mit den Abmessungen 253 mm × 175 mm × 221 mm entspricht die Vorderfläche noch nicht einmal einem DIN-A4-Bogen. Das Gewicht beträgt 7,5 kg.

Volle 250 W bei 220 V, 50 Hz, bringt das Modell E 300 zustande. Der Zylinderinhalt von 55,2 cm³ erbringt bei Verdichtung 6,3 : 1 eine maximale Leistung von 1 PS/3600 U/min. Die Anlage ist mit einem Fliehkraftregler ausgerüstet. Gestartet wird sie, wie auch das Modell E 40, durch einen Rücklaufstarter. Während des Startens wird automatisch eine außen angeschlossene Last abgetrennt, damit der Start nicht erschwert wird. Besonders vorteilhaft bei diesem Modell ist, daß es auch auf 18 V / 8 A Gleichstrom umschaltbar ist. Somit lassen sich hiermit beispielsweise 12-V-Autobatterien laden oder 12-V-Transistorgeräte betreiben. Die Abmessungen sind mit 334 mm × 248 mm × 308 mm bei 18 kg Gewicht immer noch sehr gering. Beide Modelle laufen auch bei stundenlanger Beanspruchung zuverlässig, vibrationsfrei, geräuscharm und sauber. Li

Fassung für Halbleiterschaltkreise

Halbleiterschaltkreise oder integrierte Schaltkreise, also komplette Verstärkerbausteine auf einem einzigen Siliziumkristall, werden neuerdings vielfach als sogenannte Flachpackung mit seitlich herausgeführten Anschlußfahnen gebaut. Dazu gibt es die im *Bild* dargestellten Fassungen mit federnden Drahtkontakten. Der Schaltkreis läßt sich



Fassung für Halbleiterschaltkreise in Flachpackform von Texas Instruments. Die eigentliche Schaltstufe ist das kleine helle Plättchen

einfach darin eindrücken. Die Fassung selbst wird in die übrige Schaltung eingelötet. Damit wiederholt sich eine alte Entwicklung in neuer Form. Auch die Loewe-Mehrfachröhren der zwanziger Jahre enthielten eine vollständige Verstärkerbaustufe und wurden in Fassungen eingesetzt. – Der Servicetechniker wird es sicher begrüßen, wenn künftig solche Halbleiterschaltkreise im Empfängerbau durch Fassungen auswechselbar gemacht würden. Li

Strahlungsgesicherter Transistor

Den ersten strahlungsgesicherten Transistor brachte unter der Typenbezeichnung BFX 42 die *SGS-Fairchild* auf den Markt. Es handelt sich um einen npn-Silizium-Planar-Epitaxial-Transistor mit einer garantierten Nachstrahlungssicherheit nach einer kurzfristigen Neutronenzufügung von 10^{15} nvt (Neutronen pro cm²). Durch die sehr dünne Basis und die Passivierung des Transistors durch Siliziumdioxyd kann der Typ BFX 42 einer beträchtlichen Strahlung ausgesetzt werden, ohne nennenswerte Strukturveränderungen aufzuweisen. Die Stromverstärkung beträgt 180.

Besondere Anwendungsgebiete für dieses Bauelement sind: Atom- und Raumfahrtindustrie, Höhenflugwesen, gewisse Gebiete der medizinischen Elektronik und der physikalischen Forschung sowie überall dort, wo Transistoren einer großen Strahlungsintensität ausgesetzt sind.

Aus der Laborarbeit

HERBERT G. MENDE

Bemerkungen zur Halbleitertechnik

Über die Halbleitertechnik haben wir in den vergangenen Jahren in Artikeln, Kurzberichten und Meldungen berichtet, soweit und so ausführlich es nach dem jeweiligen Stand möglich war. Ein berufener Fachmann schildert hier in zusammenfassender Darstellung die Entwicklung dieser revolutionären Technik und zeigt auch die zukünftigen Leitlinien auf. **Seite 262**

H. BRAUNS UND W. KLEIN (GRUNDIG)

Elektronische Programmwahl für VHF und UHF

Eine „Rosine" der diesjährigen Hannover-Messe können wir hier vorstellen: die elektronische Abstimmung auch im UHF-Bereich. Der mit drei Kapazitäts-Variationsdioden bestückte UHF-Tuner überstreicht ohne Umschaltung den gesamten Fernseh-Bereich IV/V. Infolge der unkritischen Abstimm-Gleichspannung können Tastensatz und Tuner beliebig angeordnet werden. **Seite 265**

WERNER THIELE (LOEWE OPTA)

Ein Zf-Verstärker in Bausteinform mit gedruckten Spulen

Neue Transistortypen ermöglichen die Konstruktion von Fernseh-Zf-Verstärkern, deren Verstärkung und Regelverhalten dem Röhrenverstärker gleichkommen. Die geschlossene Baueinheit enthält gedruckte Spulen und wird bereits vor dem Einbau in das Gerät fertig abgeglichen. Dies bedeutet eine Entlastung des Prüffeldes, da hier nur der Tunerkreis einzustellen ist. **Seite 269**

WINFRIED GEBELE (SABA)

Stereo-Decoder mit Vorverstärker und Schwellwerteinstellung

Die Geräteindustrie bemüht sich, die systembedingten Mängel der Hf-Stereofonie, wie Verringerung des Rauschabstandes gegenüber Monoempfang, durch geeignete Schaltungsauslegung zu verbessern. Der beschriebene Decoder enthält einen Vorverstärker, um ein einwandfreies Decodieren sicherzustellen, und einen einstellbaren Schwellverstärker für die Mono/Stereo-Umschaltung. **Seite 271**

WERNER A. HOLM (PHILIPS)

Eine neue Farbfernsehkamera mit Plumbikon

Die Aufnahmeröhre vom Typ Plumbikon scheint für das Farbfernsehen besonders geeignet zu sein. In dem Aufsatz werden die Vor- und Nachteile gegenüber dem Vidikon und dem Super-Orthikon erörtert. Die beschriebene Farbfernsehkamera ist mit drei Plumbikons bestückt. Zur Farbzerlegung dient ein kompakter Glasblock, der aus drei verkitteten Prismen besteht. **Seite 275**

ALOYS STRUCK (TELEFUNKEN)

Kurzwellen-Rundfunksender mit 250 kW und 500 kW Leistung

Die Sendegesellschaften in aller Welt verlangen nach immer stärkeren KW-Sendern, die bisherige Standardleistung von 100 kW ist nur noch wenig gefragt. Aus deutscher Fertigung stammt der beschriebene 250-kW-Sender, der durch Parallelwirken zweier Endstufen auf 500 kW Leistung erhöht werden kann. Er ist fernbedienbar und automatisch abstimmbar. **Seite 281**

HANNOVER-MESSE 66

MAX VIKTOR

Messen und Prüfen von Tonbandgeräten nach DIN

Die technischen Daten von Tonbandgeräten werden vielfach weit kritischer betrachtet und verglichen als die anderer Geräte. International gesehen ist dies jedoch oft nicht möglich, da in anderen Ländern andere Definitionen und Meßverfahren gelten. Der Beitrag erläutert die DIN-Begriffsbestimmungen sowie die zur Ermittlung der Daten dienenden Meßverfahren. **Seite 283**

GERD BORNTRÄGER (NORDMENDE)

Ein Stereo-Coder für den Service

Die Servicetechniker benötigen für die Reparatur und den Abgleich von Stereo-Rundfunkempfängern einen Prüfsender, der das Multiplexsignal liefert. Der beschriebene Stereo-Coder ist in Ausstattung und Preis auf die Service-Belange abgestimmt. Man kann ihn aber auch für Stereo-Demonstrationen verwenden, da er extern von Schallplatte oder Tonband modulierbar ist. **Seite 286**

HUGO FÜHRLING (KATHREIN)

Ein neues System von Antennenweichen und -verstärkern

Für kleine Gemeinschaftsantennen-Anlagen und für Einzelanlagen wurde das sogenannte Kombistecksystem entwickelt, das auf den Erfahrungen mit den Kompaktverstärkern aufbaut. Die Transistorbestückung und die Auslegung der Grundweiche führen zu einem sehr gedrängten Aufbau. Die Steckbarkeit garantiert einfachste Montage und schnellen Austausch. **Seite 289**

HERBERT G. MENDE

Bemerkungen zur Halbleitertechnik

Die FUNKSCHAU hat in den zurückliegenden Jahren in Einzelartikeln, Kurzberichten und Meldungen Neues und Zukünftiges aus der Halbleitertechnik in reicher Fülle veröffentlicht. Jedoch fehlte eine zusammenfassende Gesamtdarstellung dieses revolutionär zu nennenden Gebietes der Elektronik. Die Hannover-Messe ist willkommener Anlaß, einen zwar knappen, aber doch ausführlich genug gehaltenen Artikel über die Entwicklung der Halbleitertechnik zu bringen; er zeigt vor allem auch die zukünftigen Leitlinien auf.

In diesem Jahr wird die Glühkatoden-Verstärkerröhre 60 Jahre alt – ein physikalisch klar durchschaubares und in allen Erscheinungsformen eindeutig definierbares Bauelement, das jahrzehntelang unentbehrlich für alle Zweige der Elektronik war. Der Transistor hingegen, mit seiner Jugend von nur 18 Jahren in vielfältiger Gestalt vorwärts drängend und wie ein Schlinggewächs die Bereiche der Röhre erobernd, hat seine endgültige Form noch nicht gefunden und wird vielleicht noch jahrelang die Gerätetechnik wieder und wieder in neue Bahnen zwingen.

Keine Sorge – wir sind nicht unter die Romantiker gegangen, und doch werden diese oder ähnliche Gedanken manchen „alten Hasen" beschäftigen, der die diesjährige Hannover-Messe besucht. Denn der Transistor ist nicht nur in die Geräte für den Fernseh- und Rundfunkempfang, in die Elektroakustik und in die elektronische Meßtechnik eingedrungen, ohne einen Fußbreit wieder herzugeben, vielmehr schickt er sich jetzt an, auch noch die Gerätetechnik selbst zu revolutionieren. Nicht der Transistor allein natürlich, sondern der gesamte Erfahrungsschatz jener ineinander verwobenen -Gebiete des Halbleiterwesens, wie Festkörperphysik, Kristallchemie, Wellenmechanik und eine Anzahl Technologien, die in ständiger Wechselwirkung mit immer neuen Halbleiterbauelementen ihre Basen erweitern und vervollkommnen. Verfahrenstechniken anderer Herkunft, wie beispielsweise die der geätzten, gedruckten oder aufgedampften Schaltungen und der Fotochemie, einerseits und andererseits Erfahrungen der Dokumentationstechnik, der Datenverarbeitung und anderer Gebiete der Anwenderseite haben sich dem Halbleiterkomplex harmonisch angegliedert und ihn in einem Maße befruchtet, wie es noch vor zehn Jahren nicht einmal zu erahnen war.

Die wichtigsten Entwicklungsstufen des Transistors

Wenn wir uns – ohne auf die Entdeckung des Gleichrichtereffekts an Halbleitern durch Braun 1874 und den daraus entstandenen Kristalldetektor einzugehen – an den Aufschwung der Halbleitertechnik erinnern, so werden wir u. a. an folgende bemerkenswerte Entwicklungsstufen denken:

1. An den schwingfreudigen Spitzentransistor *(Bild 1)*, der vielleicht noch einmal in anderer Form (z. B. als verbesserter Spacistor) besondere Aufgaben erfüllen kann.
2. An den 1951 geborenen *Gezogenen Transistor* (rate grown transistor; *Bild 2)*, den ältesten und zugleich zählebigsten Flächentransistor. Er hat einen jüngeren Bruder (grown diffused transistor), bei dessen Herstellung das Stufenziehen mit einem Diffusionsvorgang verknüpft wird.
3. An die Gruppe der Legierungstransistoren (alloy transistor; *Bild 3)*, beginnend mit dem Randschicht-Transistor (surface barrier transistor), der 1954 beim pnip-Typ (intrinsic barrier transistor) kollektorseitig eine eigenleitende (intrinsic-)Schicht zur Erzeugung eines Driftfeldes (höhere Grenzfrequenz) und zur Verbesserung der Spannungsfestigkeit erhielt. Gewissermaßen eine kleinere Ausgabe bildete der MAT (Micro Alloy Transistor), dessen i-Schichtvariante – der MADT (Micro Alloy Diffused Transistor) – zur Gruppe der Legierungs-Diffusionstypen überleitete.
4. Diese Gruppe umfaßt vor allem die sogenannten Pillen-Mesa-Typen AD (Alloy Diffused Transistor; *Bild 4*), PADT (Post Alloy Diffused Transistor) und POB (Push-Out-Base-Transistor). Auch der MLT (Micro Layer Transistor), dessen Germaniumkristall vor dem Einlegieren der p-Zonen einen epitaxialen intrinsic-Überzug erhält und so zu einem pinip-Aufbau kommt, gehört hierhin.
5. Der zeitlichen Reihenfolge nach sollten wir hier den Doppelbasis-Transistor (unijunction transistor; *Bild 5*) einordnen, der schon 1954 entwickelt wurde, aber nur zögernd „ins Geschäft kam".
6. Auf die Legierungs-Diffusionstypen folgt die Familie der reinen Diffusionstransistoren, nämlich die einfach und doppelt diffundierten Mesatypen *(Bild 6)*, die sehr zuverlässigen Diffusions-Planarsysteme *(Bild 7)*, der Epitaxial-Mesa- und der Epitaxial-Planar-Transistor (auch mit der IS-Technik der inneren Abschirmung) sowie der dreifach diffundierte Laminar-Transistor.

Die kombinierten Diffusions-, Ätz- und Aufdampfverfahren, mit denen diese und andere Systeme hergestellt werden, bereiteten die Technik der Mikro-Schaltkreise und der Integrierten Schaltungen vor, mit denen wir uns im folgenden noch zu befassen haben.

Hier nun bricht die eigentliche Transistorentwicklung ab, und neue Systeme treten in Erscheinung, nämlich die Metall-Zwischenschichtsysteme und die durch einen kometenhaften Aufstieg gekennzeichneten Feldeffekttransistoren – beide uralte Entwicklungen, die erst heute dank der inzwischen gemachten technologischen Fortschritte physikalisch beherrscht werden und wirtschaftlich zu fertigen sind.

Diese Entwicklungsstufen, deren oft umwälzende Einwirkungen auf die Fabrikation den Röhrenfabriken erspart blieben, wurden zum überwiegenden Teil von der Anwenderseite initiiert durch beharrliche Forderungen nach immer höheren Grenzfrequenzen, größeren Belastbarkeiten und längerer Lebensdauer bei engeren Datenstreuungen. Wir brauchen hierauf und auf die Eigenschaften der genannten Transistorarten nicht einzugehen – die FUNKSCHAU hat in den vergangenen Jahren gewissenhaft und ausführlich darüber berichtet.

Dank der bisherigen technologischen Fortschritte, zu denen auch die Overlaytechnik (vgl. *Bild 8*; beim Silizium-Epitaxialsystem von RCA mit 156 Teilemittern!) zählt, lassen sich heute serienmäßig Transistoren mit Ausgangsleistungen von 3 W bei 400 MHz

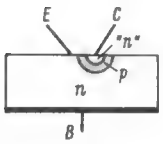


Bild 1. Spitzentransistor

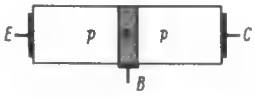


Bild 2. Gezogener Flächentransistor

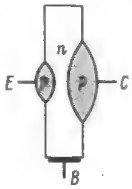


Bild 3. Legierungstypen

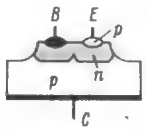


Bild 4. Diffusions- und Pillen-Mesa-Typen

Bild 5. Doppelbasis-(Unijunction-) Transistor

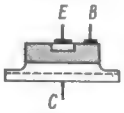


Bild 6. Mesa-Aufbau

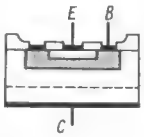


Bild 7. Diffusions- und Epitaxial-Typen

Rechts: Bild 8. Diffusionslegiertes System eines Silizium-Leistungstransistors mit ineinander verzahnten Emitter- und Basis-Elektroden (Siemens)

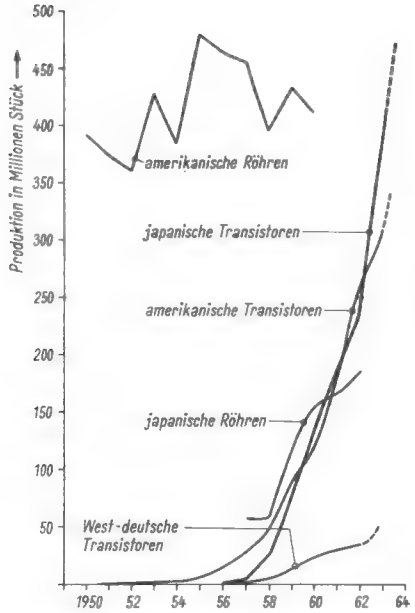


Bild 9. Beispiel aus der Produktionsstatistik

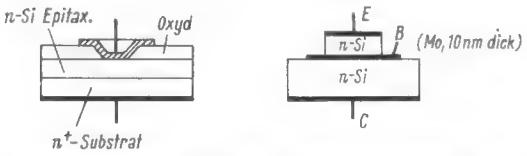


Bild 10. Schematischer Aufbau einer Schottky-Diode (links) und eines Metallbasis-Transistors (rechts)

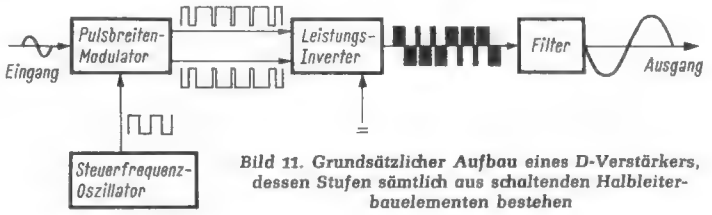


Bild 11. Grundsätzlicher Aufbau eines D-Verstärkers, dessen Stufen sämtlich aus schaltenden Halbleiterbauelementen bestehen

oder 0,8 W bei 1 GHz herstellen. Im Niederfrequenzbereich erreicht man Leistungen bis zu 200 W und darüber. Vergegenwärtigt man sich die bekannten Vorzüge der Halbleiterbauelemente, so ist es nicht verwunderlich, daß trotz ihrer unbestrittenen Nachteile derzeit mehr Transistoren produziert werden als Röhren. Die Statistiken *(Bild 9)* sind zwar wegen der internationalen Firmenverflechtungen und wegen der fließenden Grenzen zwischen den Bauarten (Transistoren : Thyristoren) unzuverlässiger, als man es von anderen Erzeugnissen der Elektrotechnik her gewohnt ist; sie lassen aber eindeutig erkennen, daß die Röhrenproduktion rückläufig ist, während die der Halbleiterbauelemente weiter ansteigt. Die deutsche Transistorproduktion beträgt größenordnungsmäßig 10...20 % der amerikanischen oder der japanischen Produktion, die beide die 500-Millionen-Grenze (Stück/Jahr, ohne Dioden) überschritten haben und sich der Milliardengrenze nähern.

Weitere Typeninflation?

Leichter als die Produktionszahlen sind die Typenzahlen zu erfassen. Im Jahre 1963 stellten 79 Fabriken 4700 verschiedene Transistortypen, 133 Firmen zusätzlich 13 500 Dioden- und Gleichrichtertypen her. Heute gibt es mehr Transistortypen als es jemals Röhrentypen gab. Während aber viele Röhrentypen verschiedener Hersteller untereinander austauschbar sind, gilt das für Transistoren selbst dann nicht, wenn die betreffenden Transistoren die gleiche genormte Typenbezeichnung tragen, weil die technologischen Einflüsse auf die Datenstreuungen von Fabrik zu Fabrik andersartig sind. Und für die nächsten Jahre müssen die Fachleute eher mit einer Zunahme der Typenflut rechnen als mit einer durchgreifenden Standardisierung. Die Standardisierung bzw. eine wohltuende Typenbeschränkung zeichnet sich jedoch auf der Basis des heutigen Standes der Halbleitertechnik am Horizont ab, wenn auch dieser Horizont noch fünf bis zehn Jahre entfernt liegen mag und sich die Typenbeschränkung auf die meistproduzierten Bauformen konzentrieren wird. Bis dahin werden weitere neue Halbleiterbauelemente entstehen, von denen heute selbst ihre Väter noch nicht zu sagen vermögen, welche praktische Bedeutung sie einmal erlangen werden.

Zu ihnen gehören beispielsweise die Metall-Zwischenschicht-Systeme. Wie der Name andeutet, arbeiten sie nicht mit pn-Übergängen, sondern mit Metall/Halbleiter-Übergängen, die eine Schottkysperrschicht (im Prinzip seit 1938 bekannt) bereitstellen *(Bild 10)*. Auf dem Markt sind bisher nur Schottkydioden, z. B. die hot-carrier diodes der Hewlett-Packard-Laboratories, weil die für Transistoren nach diesem Prinzip benötigten extrem dünnen Metallschichten noch einige technologische Schwierigkeiten bereiten. Bei den Schottkydioden wird der elektrische Strom vorwiegend von Majoritätsträgern gebildet, beim n-Typ also von Elektronen. Sie werden bei Polung der Diode in Flußrichtung vom Halbleiter in das Metall injiziert, wo sie zunächst mit einem Energieniveau eintreffen, das beträchtlich über dem der freien Elektronen im Metall liegt. Im Metall geben die „heißen Elektronen" (daher der Name hot-carrier diode) gewissermaßen ihre überschüssige Energie in extrem kurzer Zeit (10^{-13} sec) ab und gehen in dem See der freien Elektronen des Metalls unter. Dabei fließt praktisch kein Gegenstrom von Minoritätsträgern aus dem Metall in den Halbleiter (ideale Diodenkennlinie). Aus diesem Grunde folgt die Schottkydiode einem Vorzeichenwechsel schneller als eine Diode mit pn-Übergang. Ihre Konstruktion führt zwar zu einer relativ großen Eigenkapazität, bietet dafür aber hohe elektrische Belastbarkeit und mechanische Stabilität bei gut reproduzierbaren elektrischen Daten. Verwendet wird sie u. a. als rauscharmer Detektor und Mikrowellenmischer.

Kilowatt im GHz-Bereich

Andere Neuentwicklungen basieren auf intermetallischen Verbindungen, d. h. auf Halbleitern, die vorwiegend aus Elementen der III. und V. Gruppe des Periodischen Systems der Elemente zusammengesetzt sind. Hier ist es vor allem das Galliumarsenid (GaAs), das wegen seiner hohen Elektronenbeweglichkeit schon in vielen Halbleiter-Bauelementen verwendet wird. Besonders in der Mikrowellentechnik, die sowohl für das Nachrichtenwesen der Zukunft wie für schnellste Datenverarbeitung von entscheidender Bedeutung ist, verspricht man sich von Galliumarseniddioden und ähnlichen Bauelementen überdurchschnittliche Ergebnisse. In wenigen Jahren wird man GaAs-Laufzeitdioden kaufen können, die als Oszillatoren Impulsleistungen von mehreren Kilowatt im Gigahertzbereich abzugeben vermögen. Bei diesen Entwicklungen spielt der Gunneffekt eine wichtige Rolle, der weder aus der Röhren- noch aus der klassischen Halbleitertechnik her bekannt war. Dieser von J. B. Gunn (IBM) 1963 beschriebene Effekt besteht darin, daß in einem n-dotierten Galliumarsenid- oder Indiumphosphid-Halbleiter sehr schnelle kräftige Stromschwankungen entstehen, wenn er einer konstanten Feldstärke von mindestens 2000 V/cm ausgesetzt wird. Der Frequenzbereich wird von der Dicke des Halbleiters in Feldrichtung bestimmt (z. B. 0,1 bis 0,2 mm für etwa 2 GHz), die Schwingfrequenz oder der Frequenzgang für Verstärkung wie immer von äußeren Schaltmitteln.

Im Bereich niederer Frequenzen zeichnet sich eine neue Schaltungstechnik ab, für die Thyristoren und andere (schnell) schaltende Halbleiterbauelemente als D-Verstärker benutzt werden. Man erreicht in transformatorlosen Schaltungen Wirkungsgrade von fast 100 % und Endleistungen von rund 1000 W (mit 2 Systemen in TO-5-Gehäusen ohne besondere Kühlmaßnahmen). In D-Verstärkern *(Bild 11)* bestehen alle Stufen aus schnellen Schaltern, die jeweils entweder geschlossen oder offen sind und praktisch nur während der Schaltzeiten nennenswerte Leistung verbrauchen. Für hohe Wirkungsgrade muß daher die Schaltfrequenz sehr groß (bzw. die Schaltzeit sehr klein) gegen die höchste Signalfrequenz (bzw. deren Periodendauer) sein. Die praktischen Aussichten für Steuer-, Regel- und Nf-Verstärker-Schaltungen mit kleinem Raumbedarf und für Integrierte Schaltungen sind sehr gut, weil die Grenzfrequenz moderner Thyristoren und anderer Vierschichtsysteme ausreichend hoch gelegt werden kann.

Überhaupt nimmt die Bedeutung solcher Schalter erheblich zu – in Amerika eingeleitet durch eine drastische Preisminderung für Thyristoren, deren Umsatz man dort für 1966 auf rund 40 Millionen Dollar schätzt. Hinzu kommt, daß die Familie der Halbleiterschalter (Schaltdioden, Schalttransistoren und Thyristoren) durch ein Fünf-Schichten-System erweitert wurde, das sich in beide Richtungen aufsteuern läßt und daher besonders einfache Antiparallelsteuerungen, z. B. für Motorantriebe, ermöglicht. Es wird von der General Electric Co. unter der Bezeichnung Triac (= Triode für a.c., also Wechselstromtriode) in den Handel gebracht. Eine neue Wechselstromdiode (Diac) erleichtert die Schaltungsdimensionierung. Für fremdgesteuerte Zerhacker, Polwender oder Gleichstromumschalter, hochbelastbare Schieberegister, Wechselrichter und ähnliche Schaltungen findet eine andere Neuentwicklung, der abschaltbare Thyristor, ein weites Anwendungsfeld.

FET, MOS, MOSFET

Den größten Einfluß auf die zukünftige Schaltungs- und Gerätetechnik dürfte jedoch die Gruppe der Feldeffekttransistoren (FET) haben, wenn wir einmal von anderen Entwicklungen (z. B. mit intermetallischen Bauelementen oder Vakuumröhren mit SiC-Katoden) absehen. Denn der im Prinzip schon seit Beginn der Transistortechnik diskutierte Fieldistor kann seit 1964 auf Grund der inzwischen gesammelten technologischen Erfahrungen wirtschaftlich in verschiedenen Bauformen hergestellt werden. Zu diesen Bauformen gehören bekanntlich der Sperrschicht-FET *(Bild 12a)*, der Oberflächen-FET bzw. Metall-Oxyd-FET (MOS

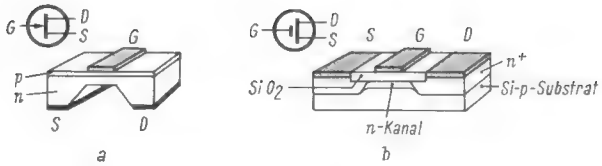
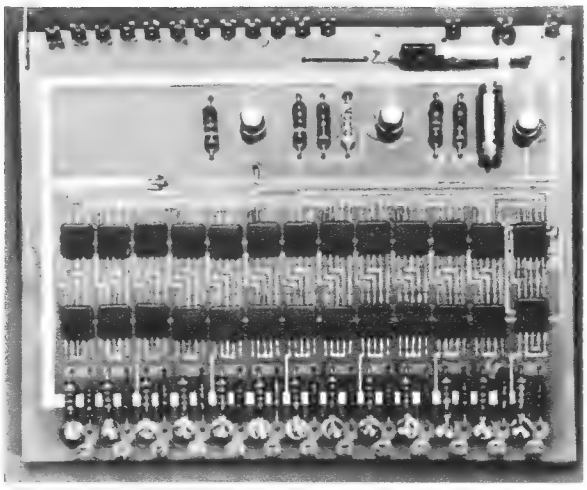


Bild 12. Schematischer Aufbau von Feldeffekttransistoren. a = Germanium-Sperrschicht-Typ, b = Silizium-Planar-MOS-Typ. (G = Gate oder Tor ≙ Gitter, S = Source oder Quelle ≙ Katode, D = Drain oder Abfluß ≙ Anode)



Rechts: Bild 13. Beispiel für integrierte Elektronik. Eine Auswählkette für die quasielektronische Fernsprechvermittlungsstelle HE-60 L im Versuchsamt Stuttgart (SEL)

oder MOSFET, *Bild 12b*, auch als Statistor bekannt) und die Dünnfilmtriode, bei der auf eine neutrale Unterlage (z. B. Borsilikatglas) eine polykristalline Halbleiterschicht und darauf sperrschichtfreie Elektrodenschichten aufgedampft werden. Bei der FET-Gruppe handelt es sich im Gegensatz zu anderen Transistorarten um Systeme mit weitgehend röhrenähnlichen Eigenschaften. Sie lassen sich stromlos, d. h. wie die Röhre leistungslos steuern dank ihrer sehr hohen Eingangswiderstände ($10^{10}...10^{16}$ Ω), die zugleich eine für Relaisfunktionen wünschenswerte Isolation zwischen Ein- und Ausgangskreis repräsentieren. Man kann sie auch leichter als andere Systeme sowohl in zuverlässigen Einzelexemplaren wie in Mehrfachanordnungen und in integrierten Schaltungen herstellen, so daß sie schon aus diesem Grunde eine sehr weite Verbreitung finden werden. Integrierte Schaltkreise mit MOS-Systemen benötigen beispielsweise nur $^1/_3$ bis $^1/_4$ der für vergleichbare Anordnungen in konventioneller Technik erforderlichen Arbeitsgänge.

Einige Nachteile der Feldeffekttransistoren sollen nicht verschwiegen werden, so die Empfindlichkeit gegen statische Entladungen, die die Tordurchbruchsspannung von z. B. 130 V übersteigen, Anpassungsschwierigkeiten beim Zusammenschalten mit konventionellen Halbleitersystemen und eng begrenzte Anwendungsmöglichkeiten bei gegebener Mehrfachanordnung. Außerdem steigt der Fabrikationsausschuß wie bei allen integrierten Schaltkreisen und Mehrfachsystemen annähernd exponentiell mit der Zahl der Elemente eines *Chips*. Trotzdem läßt sich der FET nicht mehr aufhalten; bereits in den ersten neun Monaten des Jahres 1965 stiegen die amerikanischen Monatsumsätze von etwa 35 000 auf fast 120 000 Dollar. Dieser Anstieg wird sich 1966 aller Voraussicht nach fortsetzen, zumal immer mehr Anwendungsgebiete erschlossen werden.

Die Zukunft bringt neue Technologien

Damit kommen wir zu einem der schwerstwiegenden Eingriffe in die Gerätetechnik der Zukunft, die nach dem heutigen Stand der Festkörperschaltkreise, der Integrierten Schaltungen und wie sie sonst noch genannt werden mögen, zu erwarten sind. Wenn – was angesichts der Fortschritte in der industriellen und kommerziellen Elektronik unter dem Druck der Bevölkerungslawine und dem Zwang, je Arbeitsplatz immer mehr Menschen zu versorgen, durchaus nicht utopisch ist – ein zahlenmäßig großer Markt für Standardbausteine, wie Verstärker, Datenverarbeitungs-, Meß- und Steuerschaltungen aller Art, entsteht, werden in Zukunft Vollautomaten fingerhutgroße Bausteine für den Preis einer Tafel Schokolade ausstoßen, die heute noch die Größe einer Zigarrenkiste oder einer Aktentasche haben und soviel wie ein größeres Radiogerät kosten. Der Weg dahin zeichnet sich klar ab, wenn man die heute bereits übersehbaren Stufen dieser Entwicklung verfolgt.

Die althergebrachte Technik der Handverdrahtung diskreter aktiver und passiver

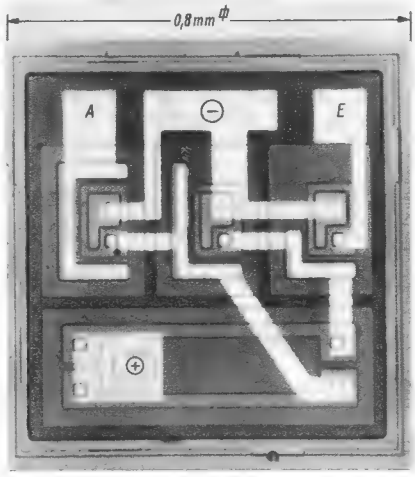


Bild 14. Integrierter Schaltkreis OM 200 mit drei Transistoren und zwei Widerständen auf einer Fläche von weniger als 1 mm² (Valvo)

Bauelemente ist bereits überholt, soweit sie von gedruckten bzw. geätzten Schaltungen abgelöst wurde. In beiden Techniken kennen wir zu Funktionsblocks zusammengefaßte und vergossene Baugruppen. Mit Miniaturbauteilen aufgebaut und zum Teil auch schon mit integrierten Bauelementen kombiniert *(Bild 13)*, bilden sie als Moduln verschiedenster Form den Übergang zu den Integrierten Schaltungen, die ihren Namen von der Technologie des anschlußlosen Einbeziehens aktiver und passiver Bauelemente und ihrer leitenden Verbindungen in wenige Druck- oder Aufdampfarbeitsgänge erhielten. Die weiteren Stufen bis zur vollständig integrierten und im Idealfall in einem einzigen Arbeitsprozeß herstellbaren Schaltung sind vielfältiger Natur, weil jeweils anwendungstechnische, technologische und wirtschaftliche Gesichtspunkte gegeneinander abgewogen werden müssen. Man kann beispielsweise Mehrfachanordnungen aktiver Halbleiterbauelemente in eigenen Gehäusen oder als zunächst offene Pillen in eine – z. B. gedruckte – Schaltung auf neutralem Träger bringen, die je nach dem Stand der Technik bereits passive Bauelemente in der Reihenfolge Widerstände, Kondensatoren und Spulen in gedruckter oder aufgedampfter Form enthält (Hybridtechnik). Oder man kann – und hier ist die Technik der MOS- bzw. FET-Systeme besonders vielversprechend – die in Aufdampftechnik hergestellten aktiven Systeme durch eine Oxydschicht schützen, auf die dann die passiven Bauelemente in Dünnfilmtechnik *(Bild 14)* aufgebracht werden. Eine der zukünftigen Problemlösungen könnte dann sein, daß alle aktiven und passiven Bauelemente auf einem gemeinsamen Trägerkristall oder (bei aktiven Bauelementen mit polykristallinen Halbleiterschichten) auf ein gemeinsames neutrales Substrat (z. B. einen Glasträger) aufgebracht werden.

Bis dahin werden die Experten noch manches Teilproblem zu lösen haben und vielleicht auch einige Irrwege gehen müssen. Anhalten oder umkehren läßt sich diese Entwicklung jedoch nicht mehr. Sie ist zwar in den USA zunächst nur durch die Forderungen der Raumfahrttechnik eingeleitet und großzügig gefördert worden, bietet aber auch für andere Märkte, wie z. B. den der Datenverarbeitung und Prozeßsteuerung, so erhebliche Vorteile, daß sie insgesamt eine logische und vernünftige Weiterentwicklung der elektronischen Schaltungstechnik darstellt. Zu den Vorteilen, die uns die integrierte Elektronik (auch Mikroelektronik genannt) bringt, zählen höhere Zuverlässigkeit (infolge Fortfalls ungezählter Löt- und anderer Verbindungsstellen), drastische Volumen- und Gewichtsverringerung, geringerer Energiebedarf, niedrigere Herstellungskosten (insbesondere Lohnersparnisse), lange Lebensdauer bei vereinfachter Wartung und besondere Beständigkeit gegenüber extremen Umweltsbedingungen.

Zu diesen Überlegungen treten Gesichtspunkte aus anderen Entwicklungstendenzen hinzu. Wir brauchen hier nur an die noch gar nicht ausgeschöpften Möglichkeiten der intermetallischen Technologien zu denken oder an die Einbeziehung von Ferritschichten in integrierte Anordnungen für Mikrowellen- und informationsverarbeitende Schaltkreise, an die Rückwirkungen der Laser-Erfahrungen auf die Maser-Technik wie auf die Opto-Elektronik, an die völlig kornfreien optischen Verkleinerungsverfahren der modernen Fotochemie und ihrer fotochromatischen Filme oder an den allgemeinen Trend, auch analoge Vorgänge digital zu erfassen und weiterzuverarbeiten.

Auf alle diese Zusammenhänge brauchen wir hier nicht näher einzugehen, weil sie dem interessierten Leser aus der FUNKSCHAU und anderen Veröffentlichungen bekannt sind. Worauf es uns bei diesen Gedanken zum Stand der Halbleitertechnik ankam, war der Hinweis darauf, daß wir an einem Wendepunkt der elektronischen Technik stehen. Einem Wendepunkt, der zwar den Zeitraum einiger Jahre beansprucht, also keine plötzliche Umwälzung herbeiführt, aber dennoch von unerbittlicher Konsequenz für alle Beteiligten sein wird. Wer unter diesem Aspekt die Hannover-Messe besucht oder die Messeberichte liest, wird an vielen Einzelheiten erkennen, daß die hier nur angedeuteten Zukunftsaussichten bereits Realitäten zu werden beginnen.

H. BRAUNS und W. KLEIN

Elektronische Programmwahl für VHF und UHF

Dieser Artikel beschreibt das, was man gemeinhin eine Weltneuheit nennt. Zum ersten Male ist es u. W. gelungen, einen UHF-Tuner zu entwickeln, der mit drei Kapazitäts-Variations-Dioden ohne Umschaltung den gesamten Bereich IV/V (470...790 MHz) überstreicht und wegen des Wegfalls des Drehkondensators besonders klein ist. Die Diodenabstimmung mit Hilfe einer niedrigen Gleichspannung ermöglicht außerdem die Unterbringung des UHF-Tuners an jedem beliebigen Ort im Chassis; der Konstrukteur wird dafür einen besonders kühlen Platz wählen, etwa am Gehäuseboden.

Unter der Bezeichnung *Monomat Electronic* stellt Grundig bei den Fernsehempfängern der Europaklasse eine neue Abstimmungstechnik vor, deren Grundlage ein neuer elektronisch abgestimmter UHF-Tuner ist. Zusammen mit dem schon seit über einem Jahr gebauten VHF-Kanalwähler mit Diodenabstimmung (vgl. FUNKSCHAU 1965, Heft 2, Seite 29) ergibt sich erstmalig eine rein elektronische Abstimmung sämtlicher Fernsehkanäle.

Das äußere Kennzeichen und zugleich einer der wichtigsten Vorteile dieser neuen Technik sind kleine, leichtgängige Drucktasten, die nicht mehr eine komplizierte und schwergängige Abstimmungsmechanik zu betätigen haben, sondern im wesentlichen nur noch einfache, in unkritischen Gleichstromkreisen liegende Kontakte.

Bei mechanisch arbeitenden Tasten herkömmlicher Systeme gab es stets eine Vielzahl von komplizierten Teilen, deren Steifigkeit und Verwindungsfreiheit extrem groß sein mußte, um auch nur annähernd die Forderungen nach einer ausreichenden Wiederkehrgenauigkeit zu erfüllen, die bei etwa 300 kHz lag. Eine bessere Wiederkehrgenauigkeit – etwa 100 kHz – war praktisch nicht zu erreichen; schließlich verursacht bei dem relativ kleinen Hub der Tasten (10 bis 14 mm) eine Abweichung von nur drei tausendstel Millimeter bereits eine Frequenzänderung von rund 100 kHz. Die mechanische Präzision muß also extrem groß sein, um wenigstens eine Wiederkehrgenauigkeit von $<$ 300 kHz zu erreichen.

Daher war der nach einem anderen mechanischen Prinzip arbeitende *Monomat*-Abstimmteil ein Schritt vorwärts, da er infolge seiner kompakten und stabilen Bauweise nur wenig mechanische Teile aufwies. Mit ihm konnte die gewünschte Wiederkehrgenauigkeit (ca. 150 kHz) auch bei häufiger Betätigung erreicht werden. Da bei dieser Konstruktion der UHF-Tuner noch konventionell abgestimmt werden mußte, wurde für die elektrische Abstimmung des VHF-Kanalwählers ein in gleicher Weise zu betätigendes Drehpotentiometer benutzt.

Die im Januar 1965 eingeführte Abstimmung von Fernsehkanalwählern mit Kapazitätsvariationsdioden wurde nun bei den neuen Fernsehgeräten der Europaklasse erstmals auch auf den UHF-Bereich ausgedehnt. Daraus eröffneten sich neue Möglichkeiten, um zu exakten Wiederkehrgenauigkeiten zu kommen. Für VHF und UHF sind jetzt nicht nur gemeinsame Abstimmpotentiometer möglich, sondern es kann außerdem jedem abzustimmenden Sender ein eigenes Trimmpotentiometer zugeordnet werden. Somit braucht beim Programmwechsel überhaupt keine auf die Wiederkehrgenauigkeit eingehende *mechanische Verstellung* mehr vorgenommen zu werden, denn die Schleifer der Potentiometer bleiben bei der Programmwahl jeweils in ihrer bei der Ersteinstellung justierten Lage. Der Abstimmvorgang wird also durch rein elektrische Spannungsänderungen erreicht. Die eingestellten Potentiometerabgriffe werden lediglich über einfache gleichspannungsführende Kontakte an die Abstimmungsdioden geschaltet *(Bild 1)*.

Für diesen Vorgang ist nur ein geringer Aufwand an Kraft und Weg nötig. Man kommt also zu einem leichtgängigen Programmwahl-Tastenaggregat mit kurzem Hub, das außerdem durch Fortfall der auf die Abstimmung eingehenden Mechanik den Vorzug höchster Wiederkehrgenauigkeit aufweist. Lediglich für die Umschaltung der Bereiche (von UHF oder VHF-Bereich-I auf VHF-Bereich III) wird noch ein gewisser Kraftaufwand benötigt, aber diese Mechanik hat nichts mit der Wiederkehrgenauigkeit zu tun.

Beim Entwurf des neuen Tastenaggregats wurde besonders beachtet, daß jede Taste mit jedem Fernsehbereich bzw. jedem verfügbaren Sender belegt werden kann. Dadurch wird verhindert, daß viele nach Bereichen geordnete Tasten – die meist gar nicht gebraucht werden – die Programmwahl unübersichtlich machen, wenn etwa für das Zweite Programm die Taste 5 oder für das Erste Programm die Taste 2 zuständig ist. Aus diesem Grund sind die sieben Tasten der *Monomat-Electronic* mit den Zahlen 1 bis 7 versehen; sie können einfach in der Reihenfolge der Programmbezeichnungen belegt werden *(Bild 2)*. Sie sind nur aus optischen Gründen in zwei Reihen angeordnet. Diese raumsparende Bauweise erlaubt eine freizügige Aufteilung des Bedienungsfeldes und läßt außerdem Platz für einen großen Oval-Frontlautsprecher.

Dieses FUNKSCHAU-Heft trägt als Titelbild das Bedienungsfeld eines mit dem *Monomat-Electronic* ausgestatteten Grundig-Fernsehgerätes T 705. Oben sieht man das Monomat-Tastenaggregat mit sieben eingebauten gleichartigen Abstimmpotentiometern, daran befestigt den diodenabgestimmten VHF-Kanalwähler und darunter, im kühlsten Bereich des Fernsehgerätes, den neuentwickelten UHF-Diodentuner.

Bild 3 zeigt ein einzelnes Abstimmpotentiometer mit der in einer Kunststoffwanne angeordneten Widerstandsbahn. Die wirksame Widerstandsfläche ist trompetenförmig, sie berücksichtigt den bei Kapazitätsdioden nichtlinearen Zusammenhang zwischen Kapazität und angelegter Gleichspannung. Damit wird ein praktisch linearer Frequenzverlauf in Abhängigkeit vom Schleiferweg erreicht. Der Schleifkontakt sitzt auf einer Gewindespindel, die an einem Ende ein für die Erstabstimmung nötiges Kegelrad trägt.

Alle Potentiometer sind um einen gemeinsamen Drehpunkt schwenkbar, und der Mittelabgriff des Potentiometers ist als Messerkontakt herausgeführt. Wird eine Taste gedrückt, so greift das Kontaktmesser in die zugehörige Kontaktdoppelfeder einer hinter der Potentiometerreihe angeordneten Kontaktleiste ein, die über eine Drahtleitung mit den Abstimmdioden der beiden Tuner in Verbindung steht.

Gleichzeitig wird durch die Schwenkbewegung das am Spindelende sitzende Kegelrad in eine Lage geschoben, die das Eingreifen einer Zahnradreihe und damit den

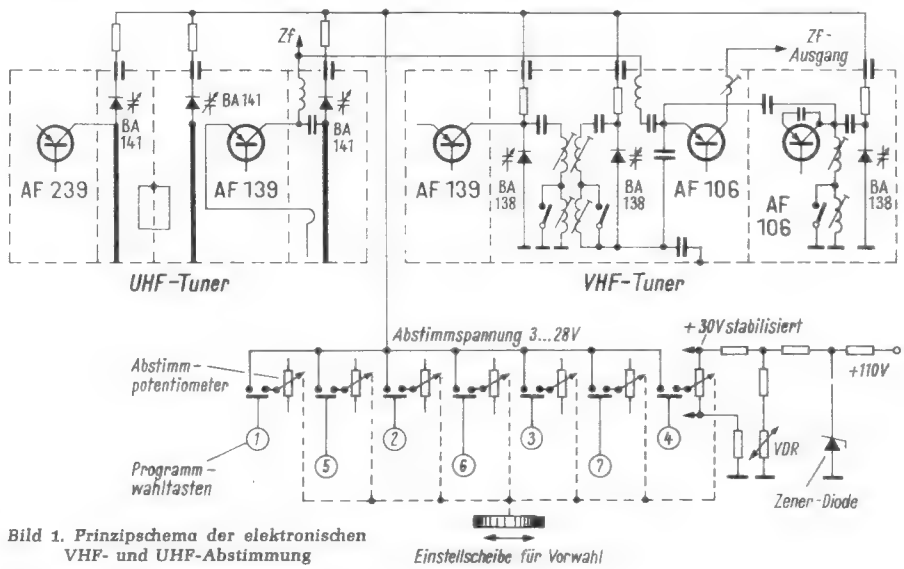


Bild 1. Prinzipschema der elektronischen VHF- und UHF-Abstimmung

Die Verfasser sind Mitarbeiter der Grundig-Werke GmbH.

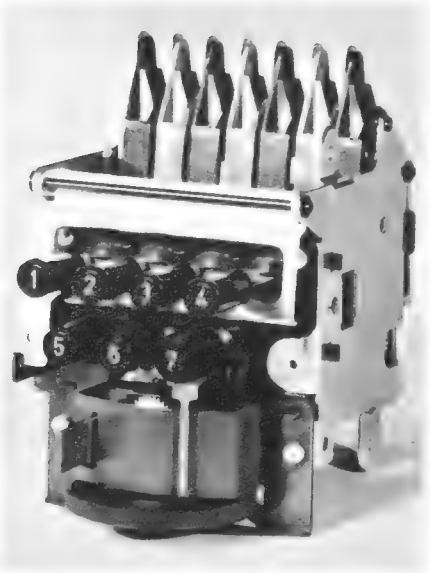


Bild 2. Tastenaggregat des Monomat-Electronic in den Fernsehempfängern der Europa-Klasse von Grundig

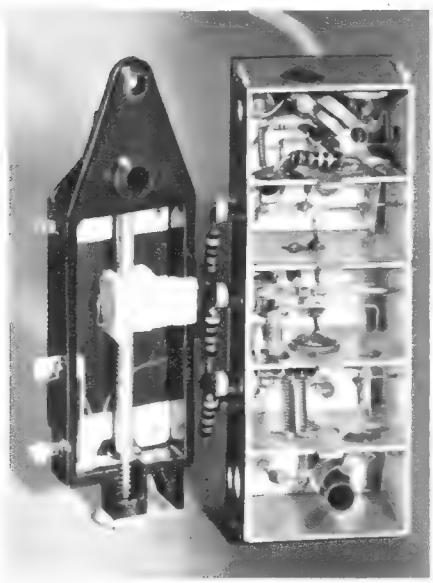


Bild 3. UHF-Diodentuner und ein Abstimmpotentiometer des Monomat-Electronic. Der UHF-Tuner hat die Abmessungen 76 mm × 28 mm × 24 mm

Ersteinstellvorgang möglich macht. Die Verbindung des Rändelrades mit dem Kegelrad des jeweiligen Abstimmpotentiometers erfolgt erst dann, wenn eine neben der Skala angeordnete, schmale Kupplungstaste gedrückt wird. Hierdurch ergibt sich ein wirksamer Schutz gegen unbeabsichtigtes Verstellen (Bild 4).

Die Anzeige der Kanäle bei der Einstellung übernimmt eine kleine Skala, deren Zeiger vom jeweils eingeschalteten Potentiometer über eine Mechanik gesteuert wird. Kupplungstaste, Rändelrad und Skala sind zu einer kleinen Einheit zusammengefaßt, die für die Bedienung des Empfängers keine eigentliche Bedeutung hat, sondern nur für die Ersteinstellung benötigt wird.

Die Vorwahl der Bereiche geschieht durch Ziehen und anschließendes Drehen einer auf jeder Drucktaste angeordneten Hülse, die am vorderen Ende eine erhabene Rändelung trägt. Der zu wählende Bereich ist durch die von oben lesbare Bezeichnung I, III und U auf dem Hülsenrand gekennzeichnet. Bei UHF-Empfang ist mit dem Tastendruck kein weiterer Schaltvorgang verbunden. Bei Bereich III wird über die entsprechende Schaltnase an der Tastenhülse ein seitlich liegender Schiebeschalter betätigt, der die Betriebsspannung zwischen UHF-Tuner und VHF-Kanalwähler umschaltet. Bei Bereich I wird zusätzlich der im VHF-Kanalwähler befindliche Bereichumschalter betätigt.

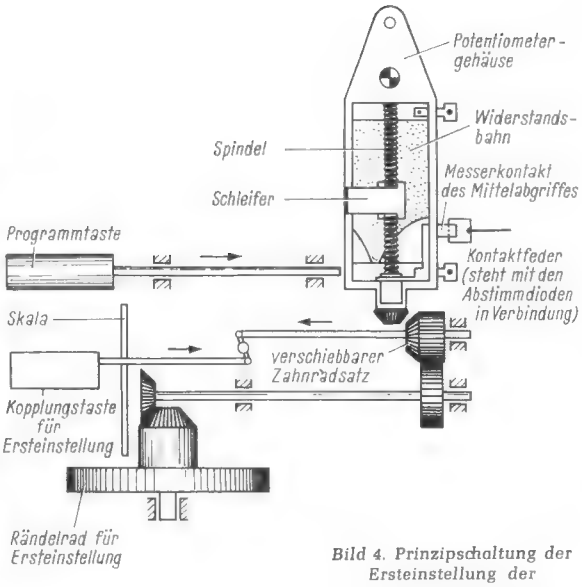


Bild 4. Prinzipschaltung der Ersteinstellung der Abstimmpotentiometer

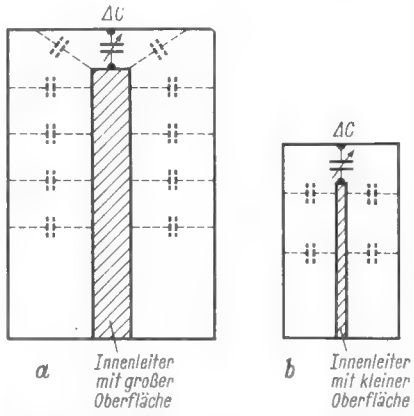


Bild 5a. Topfkreis mit großer Oberfläche des Innenleiters; dadurch viel Streukapazität (hoher Kapazitätsbelag), kleine Induktivität, kleiner Wellenwiderstand, große Topfabmessungen. Für ein bestimmtes Abstimmfrequenzverhältnis ist ein großer Betrag von ΔC erforderlich

Bild 5b. Topfkreis mit kleiner Oberfläche des Innenleiters; dadurch geringe Streukapazität (kleiner Kapazitätsbelag). Hohe Induktivität, großer Wellenwiderstand, kleine Topfabmessungen. Für ein bestimmtes Abstimmfrequenzverhältnis ist ein kleiner Betrag von ΔC erforderlich

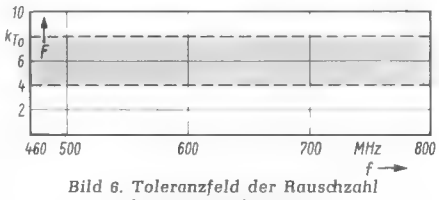


Bild 6. Toleranzfeld der Rauschzahl des UHF-Diodentuners

Das Prinzip eines UHF-Tuners mit Diodenabstimmung

Der UHF-Tuner verwendet als Abstimmorgane die neuen Intermetall-Kapazitätsdioden BA 141. Sie weisen einen großen Kapazitätshub (> 4) und hohe Güte auf. Mit der großen Kapazitätsvariation läßt sich der gesamte UHF-Bereich durchstimmen. Der Hub ist definiert als Verhältnis der Kapazität bei 3 V Steuerspannung zur Kapazität bei 28 V Steuerspannung. Die Kapazitätswerte der Diode BA 141 betragen bei 28 V (kleinster Wert) 2,2...3,0 pF. Als höchste Arbeitsspannung der BA 141 sind 28 V zulässig. Diese Steuerspannung entspricht einer Abstimmfrequenz von 800 MHz. Mit sinkender Steuerspannung vergrößert sich die Kapazität, und bei rund 3 V wird die untere Frequenz von 460 MHz erreicht.

Im neuen UHF-Tuner werden drei Abstimmdioden verwendet: zwei im durchstimmbaren UHF-Bandfilter, eine im UHF-Oszillatorkreis. An diese drei Dioden müssen hohe Anforderungen hinsichtlich des Kapazitätsgleichlaufes gestellt werden, d. h. ihre Kapazitätskennlinien müssen praktisch gleich sein. Deshalb werden die Abstimmdioden im Herstellerwerk gemessen und zu Terzetten sortiert. Alle diese Diodenterzette erfüllen die strengen Gleichlaufbedingungen (Abweichungen < 3 %).

Die Schaltung des UHF-Diodentuners enthält $\lambda/4$-Topfkreise. Die Dioden liegen direkt zwischen den Topfkreis-Innenleitern und den Durchführungs-Kondensatoren, die sowohl eine hochfrequente Verbindung mit dem Gehäuse als auch eine gleichstrommäßige Verbindung mit den Abstimmpotentiometern herstellen.

Kapazitätsdioden haben im Gegensatz zu verlustarmen Kondensatoren einen höheren Dämpfungsfaktor; er muß bei den UHF-Frequenzen durch geeignete Schaltungsdimensionierungen ausgeglichen werden. Die Diodengüte ist definiert durch $\frac{1}{\omega C \cdot R_s}$ Der Dämpfungswiderstand liegt in Serie mit der veränderlichen Diodenkapazität; sein Wert beträgt etwa 0,4...0,8 Ω. Dies macht sich bei UHF-Frequenzen schon ungünstig bemerkbar.

Die Diodengüte beginnt bei kleinen Kapazitätswerten mit ihrem höchsten Wert und verschlechtert sich mit sinkender Kapazität durch Verringerung des kapazitiven Widerstandes $1/\omega C$. Ihren ungünstigsten Gütewert erreicht die Diode bei ihrer höchsten Kapazität, was im UHF-Tuner eine starke Abnahme der Kreisgüten der Topfkreise bei sinkender Frequenz bedeutet.

Bei Drehkondensatorabstimmung im UHF-Tuner darf man die Kapazität als verlustfrei ansehen; dadurch ergeben sich auch bei großen Endkapazitäten noch genügend große Resonanzwiderstände. Bei diodengestimmten UHF-Tunern muß man am niederfrequenten Bandende (also bei 460 MHz) mit möglichst wenig Endkapazität auskommen. Das Kapazitätsverhältnis $C_{max} : C_{min}$ des Abstimmkondensators (nicht zu verwechseln mit der Kapazitätsvariation $C_{max} - C_{min} = \Delta C$) ist durch das Frequenzverhältnis des abzustimmenden Bereichs gegeben, nämlich

$$\frac{f_{max}}{f_{min}} = \sqrt{\frac{C_{max}}{C_{min}}}$$

Zum Erreichen einer kleinen Endkapazität muß die Grundkapazität des Kreises, bestehend aus Kollektor-Ausgangskapazität des Transistors, Diodenkapazität und Streukapazitäten relativ klein sein. Mit dem durch das nun höhere L/C-Verhältnis erzielten höheren Resonanzwiderstand des Topfkreises wird die durch die Diodengüte

bedingte Grunddämpfung ausgeglichen, womit ein hoher Verstärkungsfaktor gewährleistet ist.

Die praktische Folgerung: Man muß einen Topfkreis realisieren, der nur ganz geringe Streukapazitäten und eine hohe Induktivität des Innenleiters, also einen hohen Wellenwiderstand, aufweist. Man kommt dann mit einem geringen Kapazitätshub, nämlich mit 2,5...12,5 pF, also einem ΔC von 10 pF, aus.

Die Praxis hat gezeigt, daß sich Wellenwiderstände von 150...200 Ω im UHF-Bereich verwirklichen lassen. Um die relativ hohe Induktivität zu erreichen, muß der Innenleiter sehr dünn ausgeführt sein, wie aus der Gegenüberstellung von *Bild 5* zu ersehen ist. Seine Länge bleibt dann gering, so daß sich bei einem Wellenwiderstand von 150 Ω sehr kurze Abmessungen der Topfkreise ergeben. Die äußeren Abmessungen des neuen UHF-Diodentuners sind daher nicht viel größer als die einer Streichholzschachtel. Seine guten Empfangseigenschaften werden durch niedrige Rauschzahlen dokumentiert. *Bild 6* zeigt das für die Fertigung geltende Toleranzfeld. Die Rauschzahl ist praktisch unabhängig von der Abstimmfrequenz und steigt auch an den Bereichsenden nicht an, 4 kT_0 bei 800 MHz sind durchaus erzielbar.

Die Schaltung des UHF-Diodentuners

Der Tuner besteht aus VHF-Vorstufe und selbstschwingender Mischstufe (*Bild 7*). Die Vorstufe ist mit dem neuen UHF-Transistor AF 239 bestückt, der sich durch hohe Leistungsverstärkung und geringe Rauschzahl auszeichnet. In der selbstschwingenden Mischstufe wird der bekannte Typ AF 139 verwendet. Das symmetrische Antennensignal gelangt über eine λ/2-Umkehrschleife, die als gedruckte Schaltung auf der Antennenplatte angebracht ist sowie über ein koaxiales Kabel auf den Eingang des UHF-Tuners, dem ein breitbandiger UHF-Hochpaß als Eingangskreis dient.

Die Vorstufe arbeitet in Basisschaltung und der Kollektor des AF 239 ist mit dem heißen Ende des primärseitigen UHF-Bandfilterkreises verbunden. Der Kollektortopfkreis hat einen Wellenwiderstand von 150 Ω, d. h. eine große Induktivität, womit ein großer Abstimmhub erreicht wird. Der Kreis wird durch die Ausgangskapazität des Transistors und die Anfangskapazität der Abstimmdiode BA 141 verkürzt.

Die Verbindung von Kollektorkreis und Mischkreis stellt eine induktive Koppelschleife her; durch deren Verändern erreicht man beim Abgleich die gewünschte Bandbreite.

Wegen der Verkürzung des Kollektorkreises durch die Ausgangskapazität des Vorstufentransistors sinkt der Abstimmbereich des Kollektorkreises, und man muß im Mischkreis einen niedrigeren Wellenwiderstand (dickerer Innenleiter = kleinere Induktivität) wählen, um Gleichlauf der beiden Bandfilterkreise zu erzielen.

Die selbstschwingende Mischstufe ist mit dem UHF-Bandfilter über eine Koppelschleife verbunden. In Reihe mit ihr liegt die Rückkopplungsschleife zum Oszillatortopfkreis.

Die Zwischenfrequenz wird über eine UHF-Drossel mit besonders geringer Eigenkapazität ausgekoppelt. Der UHF-Tuner ist wie üblich in Kammern aufgeteilt; sie gewährleisten eine saubere elektrische Trennung der Schaltung.

Abgeglichen wird der Tuner am oberen Bereichsende durch die beiden Kurzschlußbleche im Kollektor- und Oszillatorkreis und mit Hilfe des Drahttrimmers im Mischkreis. Am unteren Bereichsende werden die drei am masseseitigen Ende, also mit den Abstimmdioden in Reihe und den Durchführungskondensatoren parallel liegenden Trimmer abgeglichen. Diese Art ist besonders zweckmäßig, denn ein Verändern der Trimmer am unteren Bereichsende hat auf den Abgleich bei hoher Frequenz fast keinen Einfluß.

Die Steuerspannung für die Kapazitätsdioden wird über Vorwiderstände von 4,7 kΩ zugeführt; die Dioden werden parallel von der Abstimmspannung gesteuert.

Die Stabilisierung der Abstimmgleichspannung

Alle sieben Abstimmpotentiometer des Tastenaggregats liegen fest an einer stabilisierten Spannung. Wie erwähnt, wird beim Eindrücken einer Taste der Mittelabgriff des eingeschalteten Potentiometers auf die Steuerspannungszuführung der Dioden geschaltet. Nach einmaligem Einstellen der Sender bleiben also diese Potentiometer immer in Ruhestellung. Das ist ein großer Vorteil, denn dadurch erhält das Tastenaggregat eine sehr große Wiederkehrgenauigkeit.

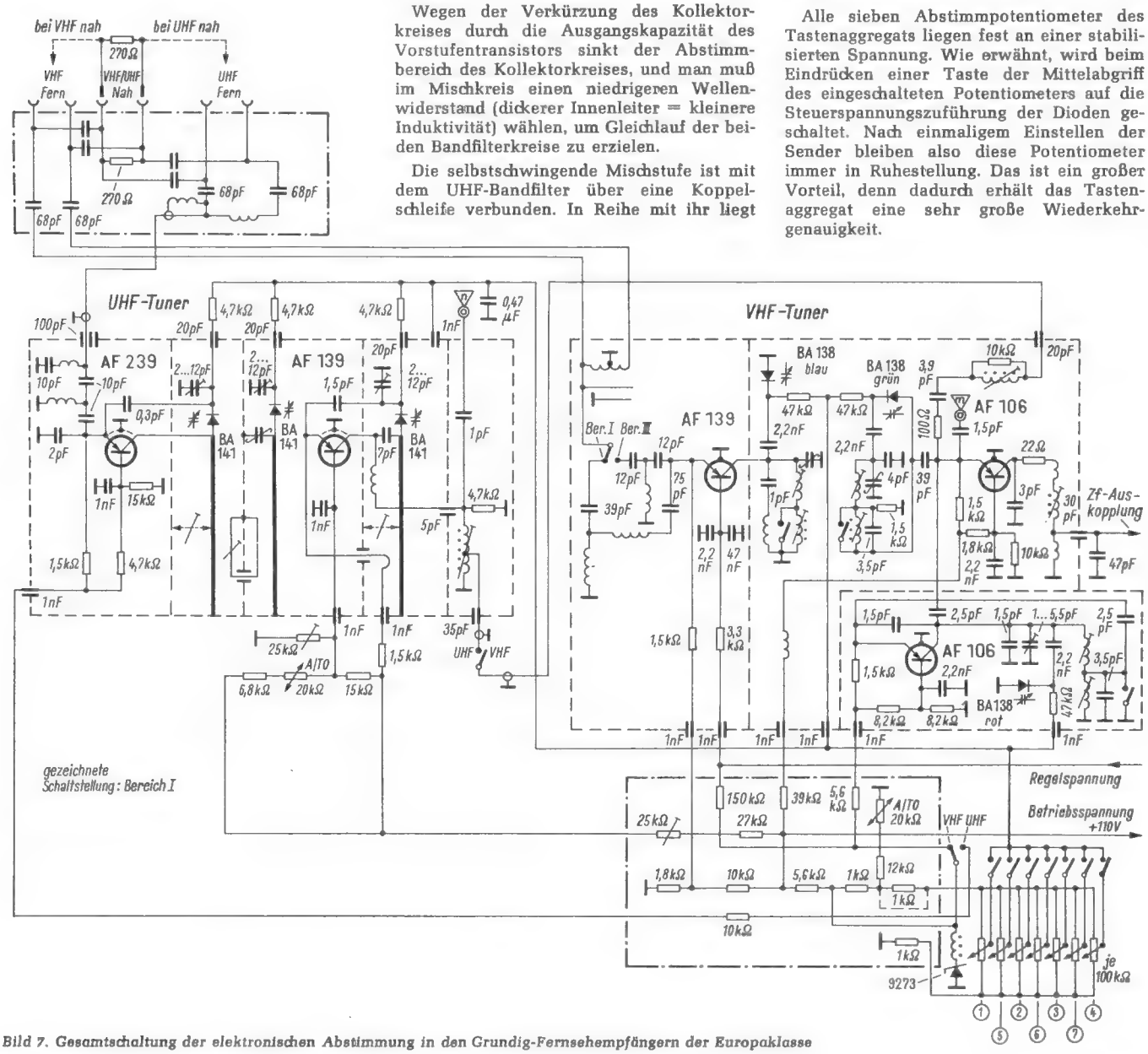


Bild 7. Gesamtschaltung der elektronischen Abstimmung in den Grundig-Fernsehempfängern der Europaklasse

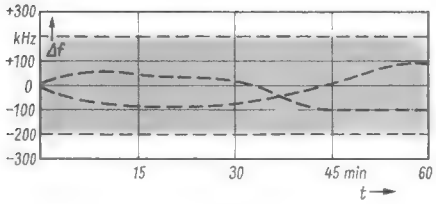


Bild 8. Temperaturgang, gültig für alle UHF-Kanäle (Toleranzfeld und zwei gemessene Kurven)

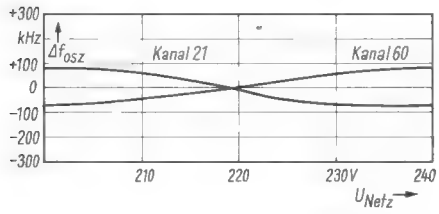


Bild 9. Änderung der Oszillatorfrequenz in Abhängigkeit von Schwankungen der Netzspannung

Für die Stabilisierung der zur Abstimmung des UHF-Tuners erforderlichen Steuergleichspannung ist eine Zenerdiode vorgesehen. Ihre Stabilität muß sehr groß sein, weil die geringste Änderung der Spannung sofort über die Abstimmdioden auf die eingestellte Frequenz des Tuners eingeht. Wenn die Stabilisierung nur um 10 mV schwankt, ergibt das im ungünstigsten Fall ein Wandern der Oszillatorfrequenz um 100 kHz! Spannungsschwankungen, hervorgerufen von der Eigenerwärmung der Zenerdiode, werden durch die Verwendung einer Zenerdiode großer Leistung klein gehalten. Sie wird nur gering belastet und erwärmt sich daher kaum merklich. Außerdem sorgt die Montage dieser Diode auf einem dicken Chassisblech für optimale Wärmeableitung.

Ein Nachteil der bisherigen Zenerdioden ist der große Temperaturkoeffizient. Die Zenerspannung verändert sich mit etwa 10^{-3}/°C. Um diesen unzulässigen Einfluß auf die Steuerspannung des UHF-Tuners auszuschalten, liegt zwischen Zenerdiode und Abstimmteil ein Widerstands-T-Glied mit einem NTC-Widerstand im Querzweig. Erhöht sich die Umgebungstemperatur, so erhöht sich zwar die Zenerspannung, jedoch verringert sich der Widerstand des NTC, so daß die Spannung nach dem T-Glied konstant bleibt. *Bild 8* zeigt den für alle Kanäle gültigen Temperaturgang als Toleranzfeld und als Beispiel zwei gemessene Kurven.

Zur Stabilisation des Oszillators dient ein weiterer NTC-Widerstand an der Basis des Transistors AF 139. Er ändert bei schwankender Umgebungstemperatur seinen Widerstand und steuert damit die Basisspannung des Transistors derart nach, daß die Oszillatorfrequenz nahezu konstant bleibt. In *Bild 9* ist die Änderung der Oszillatorfrequenz in Abhängigkeit von Schwankungen der Netzspannung dargestellt.

Die Stromversorgung der selbstschwingenden UHF-Mischstufe wird nicht wie üblich bei VHF-Betrieb abgeschaltet, sondern bleibt dauernd an der Plusspannung liegen. Anderenfalls käme es zu starken Frequenzabweichungen der Oszillatorfrequenz während der ersten zehn Sekunden nach dem Einschalten der Betriebsspannung des Oszillatortransistors. Das ist unzulässig, denn beim Programmwechsel soll die Abstimmfrequenz genau stimmen und das Bild sofort einwandfrei sein. Bedingt durch den hohen Wellenwiderstand des Oszillatorschwingkreises wirken sich die kleinen Änderungen der Ausgangsimpedanz während des Einlaufens stark auf die Oszillatorfrequenz aus. Wenn sich die Ausgangskapazität des Transistors beim Einlaufen beispielsweise nur um 1,5 mpF ändert, würde das bei 800 MHz bereits eine Frequenzabweichung des Oszillators von 100 kHz ergeben.

Um Störungen starker UHF-Signale bei VHF-Betrieb zu vermeiden, werden die UHF-Vorstufe und der Zf-Ausgang des UHF-Tuners bei dieser Stellung abgeschaltet. Der ständig schwingende UHF-Oszillator gewährleistet, daß beim Umschalten einer VHF-Taste auf eine UHF-Taste der UHF-Sender sofort mit der eingestellten optimalen Abstimmung erscheint. Zusammen mit den nur elektrisch wirkenden, leichtgängigen Drucktasten ergibt sich eine für den praktischen Gebrauch sehr angenehme und betriebssichere Schnellprogrammwahl.

Ein gut durchdachter Vielfachmesser

Ein freundliches lichtgraues Kunststoffgehäuse *(Bild)*, leichtes Gewicht (rund 350 Gramm) und gut in der Hand liegend: Das ist der erste Eindruck von dem Vielfachmesser Normatest der Wiener Firma Norma (Vertrieb *Transonic*, Hamburg). Bei eingehendem Studium der Bedienungsanweisung erkennt man, daß das Gerät nicht nur äußerlich gut gestaltet, sondern auch sehr vielseitig in der Anwendung ist. Das Kernmagnet-Drehspulmeßwerk ist spannbandgelagert und gegen mechanische Stöße gesichert. Der feine, aber infolge der roten Einfärbung sehr gut zu erkennende Glaszeiger bleibt auch bei schweren Überlastungsstößen stets gerade. Meßwerk und Meßgleichrichter können tausendfach überlastet werden. Der Einfluß der Raumtemperatur ist kompensiert. Die ausgesuchten Germaniumdioden mit kleiner Eingangskapazität und der stabile Aufbau auf einer gedruckten Schaltung erlauben Messungen bis zu Frequenzen von 30 kHz. Hierzu einige Zahlenangaben:

Empfindlichster Gleichstrombereich 30 µA Vollausschlag (Spannungsabfall 60 mV); insgesamt neun Strommeßbereiche bis 6 A Vollausschlag.

Empfindlichster Gleichspannungsmeßbereich 12 mV (Stromverbrauch 25 µA); insgesamt neun Spannungsmeßbereiche bis 600 V Vollausschlag; Eigenwiderstand in den Voltbereichen 20 kΩ/V.

Empfindlichster Wechselstrombereich 150 µA Vollausschlag.

Wechselspannungsmeßbereiche von 1,5 bis 600 V Vollausschlag, in den Bereichen von 6 V bis 600 V Eigenwiderstand 4 kΩ/V.

Widerstandsmessungen von 10 Ω bis 5 MΩ mit eingebauter 1,5-V-Batterie.

Aussteuerungsmessungen von − 20 dB bis + 46 dB.

Außerdem ist ein zunächst abwegig erscheinender Meßbereich enthalten. Mit Hilfe eines zusätzlich lieferbaren Thermoelementes lassen sich Temperaturen von 20 °C bis 240 °C messen. Erst wenn man sich das näher überlegt, erkennt man die Vorteile, die sich damit ergeben. Man kann nun ohne schwerfällige Glasthermometer in gefährdeten Stellen von Geräten die Temperatur fast punktweise ausmessen und so Wärmestauungen oder Überlastungen erkennen, die die Bauteile, insbesondere Transistoren, gefährden könnten.

Leichter und handlicher Vielfachmesser Normatest; die Spezialmeßleitungen sitzen so fest, daß man das Gerät an den Schnüren hängend benutzen kann; für die Prüfgriffe gibt es noch aufsteckbare Verlängerungsspitzen

An die beiden durch Druckknöpfe zu öffnenden Klemmen lassen sich Drähte und Bänder von 0,3 bis 4 mm Durchmesser bzw. normale Bananenstecker anschließen. Die mitgelieferten Meßleitungen (Bild) sind mit Spezialsteckern ausgerüstet und können nur nach neuerlichem Druck auf die Druckknöpfe aus den Klemmen herausgezogen werden. Die Leitungen sitzen so fest, daß man das Gerät an den Schnüren hängend transportieren und verwenden kann.

Kurz und gut, wer ein neues Vielfachinstrument braucht, sollte auch dieses Modell ernsthaft in die engere Auswahl nehmen. Die Firma Norma hat viel Erfahrung in dieses Modell hineingesteckt, um ein leichtes und vielseitiges Instrument zur Verfügung zu stellen. Das einzige, was man sich noch wünscht, wäre eine Mehrfachbezifferung der Strom- und Spannungszahlen, denn das Multiplizieren des abgelesenen Skalenwertes mit 2 oder 5 gefällt heute nicht mehr recht. Li

Neuer Impulsgenerator

Mit dem Generator PM 5710 der *Philips Industrie Elektronik GmbH* können nach Dauer und Amplitude einstellbare Impulse erzeugt werden. Dem Hauptimpuls geht zusätzlich ein Vorimpuls mit konstanter Vorlaufzeit von 200 nsec voraus. Die Amplitude des Vorimpulses ist größer als 5 V an 100 Ω, die Impulsbreite beträgt 150 nsec. An zwei getrennten Ausgängen können zwei Hauptimpulse (A und B) in verschiedenen Spannungsbereichen entnommen werden. Die Polarität der Hauptimpulse ist umschaltbar positiv oder negativ gegen Masse. Der Impuls A hat eine stetig einstellbare Amplitude von 0 bis 5 V bei einer Ausgangsimpedanz von 135 Ω. Die Amplitude des Hauptimpulses B kann in zwei Stufen von 5 bis 50 V oder von 50 bis 100 V und innerhalb des Bereiches stetig eingestellt werden. Der Innenwiderstand liegt zwischen 120 Ω und 12 kΩ je nach Stellung des Ausgangsabschwächers. Der Bereich der Pulsfrequenz ist intermittierend 10 Hz bis 1 MHz und getriggert 0 bis 3 MHz. Die Triggerung kann wahlweise wechselspannungs- oder gleichspannungsgekoppelt an ansteigenden oder fallenden Flanken erfolgen. Durch den kontinuierlich einstellbaren Triggerpegel und die Gleichspannungskopplung kann der Auslösezeitpunkt bei unterschiedlichen Signalen entsprechend gewählt werden.

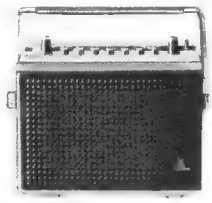
SIEMENS

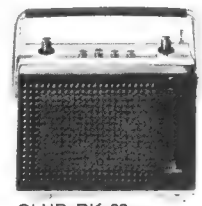
Jetzt beginnt die Urlaubszeit – Saison für Siemens-Koffersuper

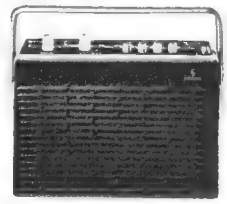
Unter der Devise „Musik zum Mitnehmen" haben sich in den letzten Jahren die universell verwendbaren Siemens-Koffersuper immer mehr durchgesetzt. Die von Fachleuten erwartete große Reisewelle wird auch in dieser Saison wieder eine verstärkte Nachfrage auslösen. Von Ihrer rechtzeitigen Disposition wird es daher abhängen, ob Sie an der zu erwartenden Umsatzsteigerung teilhaben.

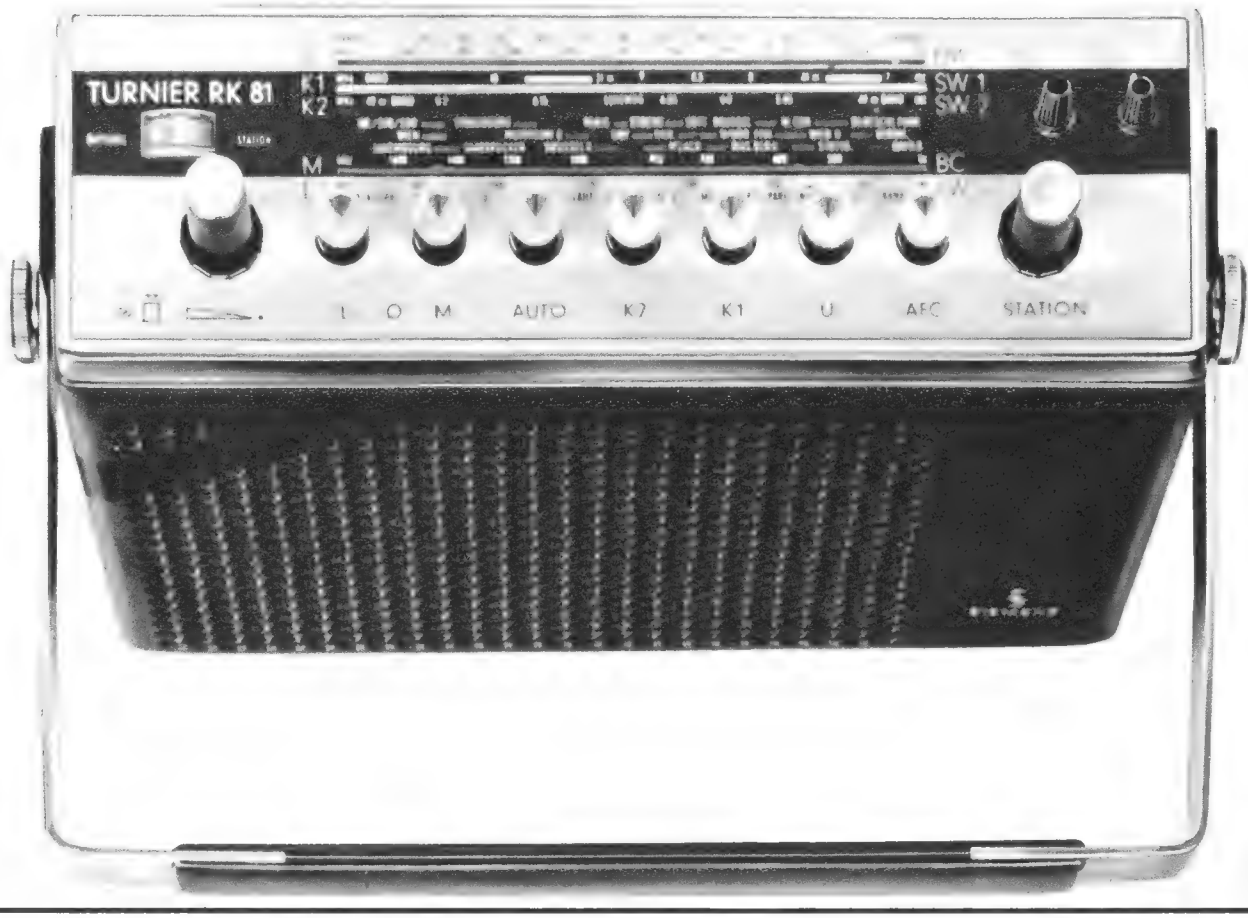
Die neuen Siemens-Koffersuper erfüllen alle Voraussetzungen für ein gutes Geschäft: Alle Geräte sind mit Autohalterung lieferbar, alle Geräte mit den beliebten Weichplastiküberzügen in den Farben Anthrazit, Braun oder Oleandergrün verkleidet; Empfangsleistung, Bedienungskomfort und Klangfülle werden allen Ansprüchen gerecht. Unser Programm:

TURNIER RK 81, ein Gerät der Spitzenklasse mit 5 Wellenbereichen (gespreiztes 49-m-Band). CLUB RK 82, einer der kleinsten autofähigen Koffersuper mit 4 Wellenbereichen. TURF RK 83/84, der preisgünstige Koffersuper mit 3 Wellenbereichen.


TURNIER RK 81


CLUB RK 82


TURF RK 83/84



475012

FÜR HOHE ANSPRÜCHE

– AMPEX Stereo-Tonbandgeräte der 800 Serie –

Tonbandgeräte, die den hohen Ansprüchen verwöhnter Musikliebhaber gerecht werden. In ihrer Preisklasse nehmen sie eine Spitzenstellung ein. **Besonderheiten:** Zwei Capstan-Antriebe · AMPEX Studioköpfe auf stabiler Kopfeinheit · Gedruckte Schaltung—Volltransistorisiert · VU-Meter für beide Kanäle getrennt · Stereo-Endverstärker · Vertikale und horizontale Betriebslage · Aufnahmesicherheitsknopf mit Anzeigeleuchte · Automatische Bandendeabschaltung · Drei Geschwindigkeiten · Aluminium-Druckgussrahmen.

AMPEX

Ampex Verkaufs- und Kundendienstbüros sind an strategischen Stellen in ganz Europa und dem nahen Osten verteilt. Bitte, wenden Sie sich doch wegen weiterer Informationen an: Ampex Europa, G.m.b.H., 6 Frankfurt/Main, Düsseldorfer Strasse 24, Bundesrepublik Deutschland. Telefon: 252001-5. Ampex Great Britain Ltd., Acre Road, Reading, Berkshire, England. Telefon: Reading 84411. Ampex S.A., Via Berna 2, Lugano. Schweiz. Telefon: 091/3.81.12. Ampex, 41, Avenue Bosquet, Paris 7e, Frankreich. Telefon: 705.38.10.

WERNER THIELE

Ein Zf-Verstärker in Bausteinform mit gedruckten Spulen

Der hier beschriebene transistorbestückte Zf-Verstärker in Bausteinform wurde als geschlossene Baueinheit entwickelt, die den gesamten dreistufigen Zf-Verstärker bis zum Videogleichrichter enthält. Dieser Baustein kann somit bereits vor dem Einbau fertig abgeglichen werden, so daß nach der Montage nur noch der Tunerkreis einzustellen ist. Das bedeutet für das Prüffeld eine wesentliche Entlastung.

Voraussetzung für diese Konstruktion war zunächst ein Transistorsatz, der sowohl in bezug auf Verstärkung als auch im Regelverhalten einem Röhrenverstärker nicht nachsteht. Denn nur mit Transistoren, ihrem geringen Platzbedarf und ihrer geringen Eigenerwärmung ist der erforderliche gedrängte Aufbau möglich. Die verwendeten Mesa-Transistoren AF 200, 201 und 202 erfüllen diese Forderung gut.

Die beim Transistor relativ niedrigen Eingangs- und Ausgangswiderstände erfordern niederohmige Schwingkreise, d. h. kleine Induktivität und große Kapazität, zur optimalen Anpassung. Bei diesen kleinen Induktivitäten liegt es nahe, sie in Drucktechnik auszuführen. Man erhält dabei Spulen von hervorragender Gleichmäßigkeit bei einfachstem Aufbau. Besondere Aufmerksamkeit wurde der thermischen Stabilität und der guten Abgleichbarkeit gewidmet. Es zeigte sich, daß durch günstigen Aufbau der Druckplatte, insbesondere kapazitätsarmen Aufbau der Spulen, ein sehr guter Temperaturgang erreicht werden kann. Die hohen Kreiskapazitäten von 22...56 pF wirken sich ebenfalls günstig aus und gestatten eine wirksame Kompensation. Zum Abgleich sind Ferritgewindekerne vorgesehen. Sie bringen eine beachtliche L-Variation und Güteverbesserung. Eine andere Abgleichmöglichkeit bestände noch mit Cu-Dämpfungsscheiben oder Ferritscheiben. Cu-Scheiben haben den Nachteil, daß sie die wirksame Induktivität verkleinern. Man braucht also mehr Windungen, außerdem verschlechtern sie die Güte. Ferritscheiben bringen nur eine geringe L-Variation.

Der Aufbau

Da die Spulen mit auf die Leiterplatte gedruckt werden, ist ein Aufbau mit üblichen Filterbechern nicht möglich. Es mußte eine neuartige Gehäuseform gefunden werden. Dazu wurde ein Rahmengehäuse mit vier Kammern konstruiert, in das die Druckplatte eingelötet wird (*Bild 1*). Es bekam beiderseits einen abnehmbaren Deckel, der zur einwandfreien Kontaktierung noch je eine Schaumstoff- und eine Kupferfolie erhielt. Das ergibt insgesamt eine saubere Entkopplung der einzelnen Stufen untereinander sowie einwandfreie Masseverbindungen. Außerdem – und das ist für den Kundendienst besonders wichtig – ist durch die leicht abnehmbaren Deckel jedes Bauteil gut zugänglich. Man kann sogar ohne Schwinggefahr den Verstärker zu Meßzwecken mit nur einem Deckel betreiben. Die Druckplatte mit den Induktivitäten zeigt *Bild 2*.

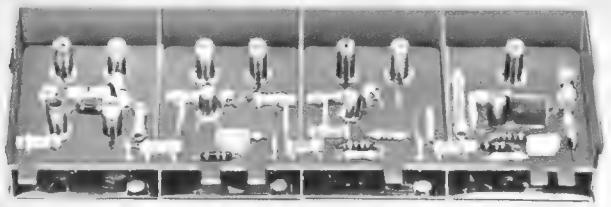


Bild 1. Der Zf-Verstärker mit den vier Kammern und abgenommenem Deckel

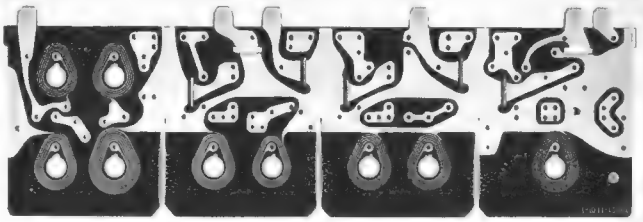


Bild 2. Druckplatte des Zf-Verstärkers

Die Schaltung

Wegen des besseren Kreuzmodulations- und Übersteuerungsverhaltens wurden alle Fallen am Eingang angeordnet (*Bild 3*). Die Eigentonfalle C 100, L 101 ist über ein Stück gemeinsame Leiterbahn direkt an die ankommende Zf-Leitung angekoppelt. Die Nachbartonfalle C 101, C 102 und L 102 bildet mit dem Widerstand R 100 eine Nullstelle bei 40,4 MHz, dadurch ergibt sich trotz hoher Nachbartonselektion ein günstiger Verlauf der Nyquistflanke. Die Nachbarbildfalle L 103, C 103 ist als Saugkreis ausgeführt. Das Glied L 104, C 104 bildet mit dem Tuner-Zf-Kreis ein fußpunktgekoppeltes Bandfilter.

Die folgende Regelstufe mit dem Mesa-Transistor AF 200 ist über C 106 recht lose an das erste Bandfilter angekoppelt. Diese Kopplung ist zudem mitlaufend. Sie ändert sich beim Regeln durch die Änderung der Eingangsparameter des Transistors, dadurch erreicht man hohen Regelumfang bei sehr geringer Verstimmung des Einganges. Das folgende Bandfilter ist kapazitiv kopfgekoppelt und sekundär durch den Widerstand R 104 bedämpft. Diese Dämpfung ist notwendig, da der aufwärtsgeregelte Transistor AF 200 beim Hochlaufen des Kollektorstromes das Filter stark belastet. Man macht damit die Durchlaßkurve dieses Filters beim Regeln stabil.

Die Stufe hat einen Regelumfang von etwa 60 dB. Die Regelkennlinie läuft allerdings anders als bei einer Regelröhre. Während bei der Röhre die Regelkurve zunächst steil und dann flach verläuft, ist es beim Transistor genau umgekehrt. Dadurch fällt der Einsatz der Tunerregelung in einen Bereich großer Zf-Regelsteilheit. Der Tuner erhält dabei eine nur sehr langsam steigende Regelspannung, und der Einsatzpunkt wird infolgedessen recht unkritisch. Man kann deshalb auf das übliche Einstellpotentiometer verzichten.

Über einen kapazitiven Teiler C 114, C 115 folgt die zweite Zf-Stufe mit dem Transistor AF 201. Im Kollektorkreis liegt wieder ein kapazitiv gekoppeltes Bandfilter mit einer etwas eingesattelten Durchlaßkurve. Es ergänzt die runden Durchlaßkurven der übrigen Filter zu einem geraden Dach. Gleichfalls über einen kapazitiven Teiler ist die Zf-Endstufe mit dem Epitaxialtransistor AF 202 angepaßt.

Während die Vorstufen vor allem eine hohe Verstärkung haben sollen, kommt es bei der Endstufe außerdem auf eine hohe Leistungsabgabe an. Für ein BAS-Signal von 100 V_{ss} an der Bildröhrenkatode sind

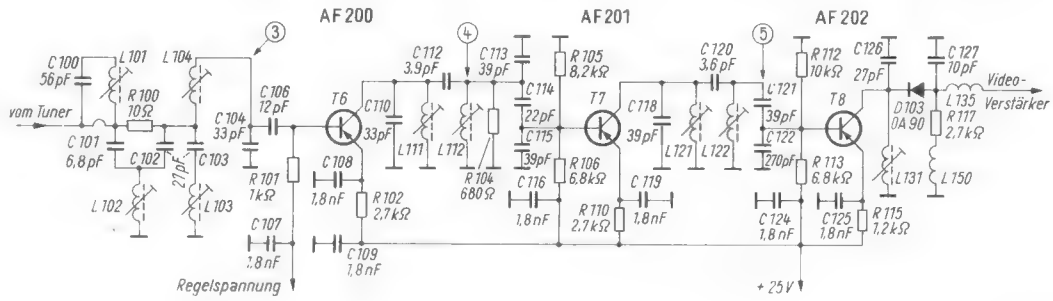


Bild 3. Schaltung des Zf-Verstärkers

Der Autor ist Mitarbeiter der Loewe Opta GmbH.

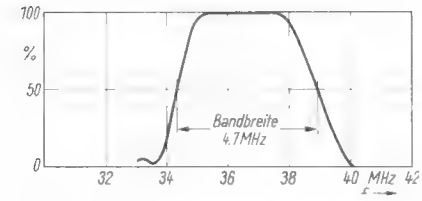


Bild 4a. Zf-Durchlaßkurve, linear dargestellt

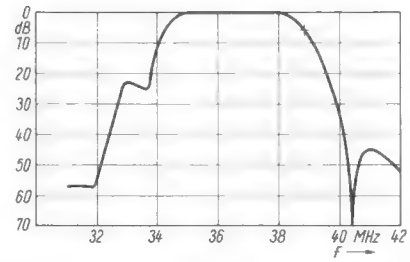


Bild 4b. Die Zf-Durchlaßkurve im logarithmischen Maßstab dargestellt. Die tiefe Einsattelung bei 40,4 MHz wird durch die Nachbartonfalle erzielt

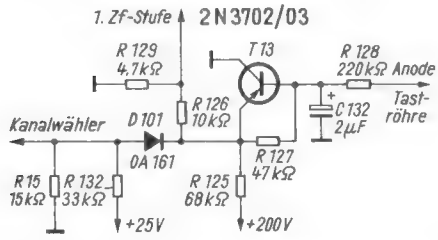


Bild 5. Schaltung der Impedanzwandlerstufe der Regelung

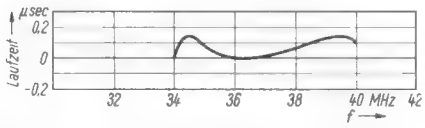
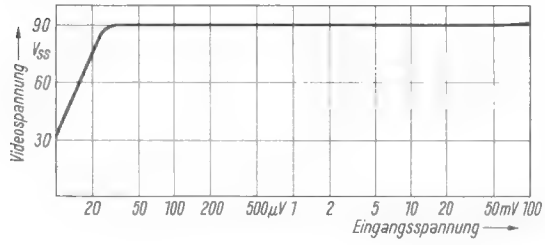


Bild 4c. Gruppenlaufzeitverhalten des Verstärkers



Links: Bild 6. Das Regelspannungsdiagramm läßt erkennen, daß die Regelung sehr steil ist und einen großen Regelumfang ergibt

bei der üblichen Videoverstärkung am Videogleichrichter 4 V_{ss} notwendig. Hinzu kommt, daß im nichtsynchronisierten Zustand durch zu niedrige Regelspannung ein etwa 25 % höheres Signal am Videogleichrichter entsteht. Auch das muß noch unverzerrt aufgebracht werden können. Würde hier der Synchronpegel stark beschnitten, so könnte das Gerät nie synchronisieren.

Der Transistor AF 202 besitzt durch Anwendung der Epitaxie eine besonders hohe Aussteuerbarkeit. In der beschriebenen Schaltung vermag er über 6 V_{ss} bei U_{CE} = 15 V und I_C = 8 mA abzugeben. Es ist also eine große Reserve vorhanden, die im Normalbetrieb der Linearität zugute kommt. Das Ausgangsfilter ist als Einzelkreis ausgeführt. Dadurch wird bei geringen Übertragungsverlusten ein sehr einfacher Aufbau erreicht. Die erforderliche Dämpfung bzw. Bandbreite ergibt sich, wie auch beim vorhergehenden Bandfilter, durch passende Wahl des *L/C*-Verhältnisses (Anpassung).

Der nachfolgende Videogleichrichter mit der Diode D 103 bietet keine Besonderheiten. Die Spule L 135 dient der Hf-Siebung, L 150 liegt in Serie zum Arbeitswiderstand und korrigiert den Frequenzgang.

Dank des soliden Aufbaues, der Rückwirkungsarmut der verwendeten Transistoren, hoher Kreiskapazitäten und einer nicht bis ins Äußerste getriebenen Stufenverstärkung konnte in allen Stufen auf eine Neutralisation verzichtet werden. Auch ist beim Transistorwechsel kaum ein Nachgleichen erforderlich.

Der Abgleich

Für den Abgleich sind drei Meßpunkte vorgesehen. Sie liegen jeweils vor den Basisteilern. Die Wobbelspannung wird mit einem Kabel zugeführt, das am Ende mit 5 Ω abgeschlossen werden muß; sonst beeinflussen die davor liegenden Kreise die Durchlaßkurve (Saugkreiswirkung). Der Oszillograf verbleibt während des ganzen Abgleichs am Video-Meßpunkt. Die Verstärkung ist so zu wählen, daß eine Spannung von 2 V_{ss} den Schirm voll ausschreibt.

Man beginnt mit dem Abgleich der Spule L 131 auf 36,5 MHz. Hierzu kommt der Wobbler an MP 5. dann legt man den Wobbler an MP 4. Die Regelstufe wird durch eine hohe Regelspannung von + 1...2 V am Regelspannungsanschluß gesperrt. Nun werden die Spulen L 121 und L 122 symmetrisch zu 36,5 MHz abgeglichen; das Kurvendach soll nach hohen Frequenzen etwa 10 % fallen. Anschließend legt man den Wobbler an MP 3. Die Regelspannung muß so eingestellt werden, daß die Verstärkung 3 dB unter dem Maximalwert liegt (+ 5...7 V am Regelspannungsanschluß; regelt man stärker herunter, so wird L 111 stark gedämpft, und es ist kein einwandfreier Abgleich möglich). Die Spulen L 111 und L 112 werden auf Symmetrie zu 36,5 MHz abgeglichen. Zum Schluß wird der Wobbler mit normalem Abschluß an den Tunermeßpunkt gelegt. Der Abgleich der Fallen wird in folgender Reihenfolge durchgeführt: L 102 auf 40,4 MHz, L 103 auf 31,9 MHz und L 101 auf 33,6 MHz.

Das Abgleichen des Eingangsbandfilters, bestehend aus Tuner-Zf-Kreis und L 104, ergibt dann die Norm-Zf-Kurve. Sie kann, falls nötig, mit L 121 im Kurvendach geringfügig korrigiert werden. Anschließend kontrolliert man nochmals die Lage der Fallen. Die Verstärkung des Gerätes soll beim Endabgleich auf etwa 10 % herabgesetzt werden. Die Zf-Durchlaßkurven und das Gruppenlaufzeitverhalten zeigt *Bild 4a* bis *c*.

Die Regelung

Die Regelschaltung wurde so ausgelegt, daß sowohl ein röhrenbestückter als auch ein Transistortuner verwendet werden kann. Aus diesem Grunde wurde die übliche Taströhre beibehalten. Der Röhrentuner erhält seine Regelspannung dann direkt von der Anode der Taströhre über einen 1,5-MΩ-Widerstand. Für die notwendige Verzögerung sorgt ein 4,7-MΩ-Widerstand, der an + 25 V liegt.

Die Regelung des Zf-Verstärkers sowie des Transistortuners geschieht über den Impedanzwandler (*Bild 5*). Er macht die Regelspannung sehr niederohmig, wodurch die erforderliche Regelleistung leicht aufgebracht werden kann und die geregelten Stufen thermisch stabil bleiben. Ebenfalls aus Gründen der thermischen Stabilität wurde für den Impedanzwandler ein Si-pnp-Transistor verwendet, da man den Basisteiler mit Rücksicht auf die Taströhre nicht beliebig niederohmig machen kann.

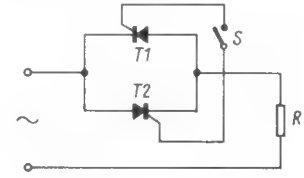
Die Wirkungsweise ist folgende: In ungeregeltem Zustand stellt sich am Emitter von T 13 (Bild 5), bedingt durch das Teilerverhältnis von R 125, R 126 und R 129, eine Spannung von 30 V ein. An der ersten Zf-Stufe stehen dann knapp 10 V. Die Diode D 101 (OA 161) sperrt, so daß der Transistortuner über den Basisspannungsteiler R 132 und R 15 (im Kanalwähler) etwa 8 V erhält.

Wird die Anode der Taströhre negativ, so erhöht sich der Strom durch den Transistor T 13, und seine Emitterspannung sinkt. Mit ihr sinkt die Zf-Regelspannung, und der Zf-Verstärker wird geregelt. Bei Senderfeldstärken von mehreren Millivolt sinkt die Emitterspannung von T 13 unter 8 V, die Diode D 101 öffnet, und die Spannung am Tunerbasisteiler verringert sich ebenfalls, d. h. die Tunerregelung setzt ein. Wie aus dem Regeldiagramm *Bild 6* hervorgeht, ergibt sich eine sehr steile Regelung mit großem Regelumfang.

Einfache Schaltleistungsverstärkung

Thyristoren werden in immer größerem Umfang für die verschiedensten Zwecke verwendet. In Gleich- und Wechselstromstellern dienen sie zum nahezu verlustlosen Steuern von Gleich- oder Wechselstromleistungen. Liegt z. B. ein Wechselstromkreis vor, in dem eine Anschnittssteuerung (Variation des Zündwinkels von α = 0°...180° bzw. 360°) der Thyristoren nicht erforderlich ist, so kann ohne Aufwand an Steuermitteln der im *Bild* dargestellte Schaltungsvorschlag benutzt werden.

In dieser Schaltung steuern sich die antiparallel geschalteten Thyristoren periodisch gegenseitig mit dem Sperrstrom ihrer Zündelektroden auf. Der Schalter S braucht nur



Antiparallelgeschaltete Thyristoren zum Steuern einer Wechselstromleistung. Der Schalter S braucht nur einen Bruchteil der Schaltleistung der Thyristoren aufzuweisen. Er kann auch durch einen Halbleiter dargestellt werden

einen Bruchteil der Schaltleistung der Thyristoren aufzuweisen. Das Schalten kann selbstverständlich auch ein Halbleiter übernehmen. Dann ist aber darauf zu achten, daß im Schaltzustand „offen" ein hoher Widerstand vorliegt, wie z. B. bei einem Feldeffekt-Transistor. Die Schaltung ist überall dort zweckmäßig, wo die benötigten zusammenhängenden Zeiten einer Leistungsentnahme durch den Verbraucher groß sind gegenüber der Periodendauer der verwandten Wechselspannung und wo mit kleiner Leistung eine große Wechselstromleistung geschaltet werden soll. PE

Yogeshwar, Hari: Gate circuits eliminated in scr static switch, Electronics 1965, Heft 14, Seite 80.

ING. (GRAD.)
WINFRIED GEBELE

Stereo-Decoder mit Vorverstärker und Schwellwerteinstellung

In den Laboratorien der Rundfunkgeräteindustrie ist man bemüht, die Leistungsfähigkeit der Empfänger bei Stereoempfang ebenso groß zu machen wie beim Empfang monofoner Sender. Man versucht also, die systembedingte Verschlechterung des Rauschabstandes zu beheben, alle Interferenzen bei der Tonbandaufnahme von Stereosendungen zu beseitigen und überdies eine individuell einstellbare automatische Umschaltung von Mono auf Stereo bzw. umgekehrt zu konstruieren. Die folgende Beschreibung zeigt, welche Überlegungen die Saba-Konstrukteure anstellten, um dem Ziel nahe zu kommen.

Stereosendungen nach dem Pilottonverfahren sind kompatibel. Sie können mit allen monofonen Rundfunkempfängern ohne Unterschied gehört werden, wenn man von einer Rauschspannungserhöhung um 2...4 dB – je nach der Seiteninformation – absieht. Werden Stereosendungen mit einem Stereoempfänger gehört, so tritt eine von der Antenneneingangsspannung abhängige Rauscherhöhung bis zu 26 dB auf. Dieses Mißverhältnis zwischen monofonen und stereofonen Sendungen kann nur durch höhere Antenneneingangsspannung bzw. Eingangsempfindlichkeit beseitigt werden.

Bei der Aufnahme von stereofonen Rundfunksendungen auf Tonband können Pfeiftöne in Erscheinung treten. Sie werden durch Interferenzen zwischen Pilotton bzw. Hilfsträger mit deren Oberwellen einerseits und mit der Vormagnetisierungsfrequenz des Tonbandgerätes andererseits hervorgerufen. Es wurde deshalb ein Stereodecoder entwickelt, der die genannten Mängel weitgehend beseitigt. Er enthält als wichtigste Zusatzschaltungen *Vorverstärker, Filter* und *Schwellverstärker*.

Der Vorverstärker

Die bei Stereofonie benötigte große Bandbreite des Zf-Verstärkers bedingt naturgemäß eine kleine Nf-Ausgangsspannung am Ratio; um ein einwandfreies Decodieren zu gewährleisten, muß daher die Signalspannung in dem nachfolgend beschriebenen Vorverstärker *(Bild 1)* um 16 dB angehoben werden.

Die vom Ratiodetektor gelieferte Niederfrequenz wird über den Kondensator C 301 (5 µF) dem Transistor T 301[1]) zugeführt. Diese erste Stufe ist als Impedanzwandler mit einem Eingangswiderstand von 300 kΩ bei 1 kHz geschaltet und hat eine Verstärkung von 8 dB. In galvanischer Kopplung folgt der Siliziumtransistor BC 107 A. Am Emitter wird das Signal für monaurale Sendungen abgenommen; es durchläuft das Deemphasisglied R 274/C 269.

Besondere Sorgfalt wurde verwendet, um das Stereoband nicht durch große Hf-Siebglieder zu früh abzusenken. Aus demselben Grunde wurde die Auskopplung für *Mono* mit der Deemphasis auf die Emitterseite des Transistors T 302 gelegt. Diese Maßnahmen sind notwendig, denn für Stereofonieempfang muß ein Frequenzband von 40 Hz bis 53 000 Hz frequenz- und phasenlinear vom Hf-Eingang bis zur Decodierung durchgelassen werden. Am Kollektor des Transistors T 302 erfolgt die Ankopplung des Stereo-Decoders.

Die Gegenkopplung vom Kollektor des Transistors T 302 auf den Emitter des Transistors T 301 wurde frequenzabhängig ausgelegt *(Bild 2)*. Durch diese Maßnahme konnten Phasenverzerrungen bei höheren Frequenzen (ab 40 000 Hz) kompensiert werden.

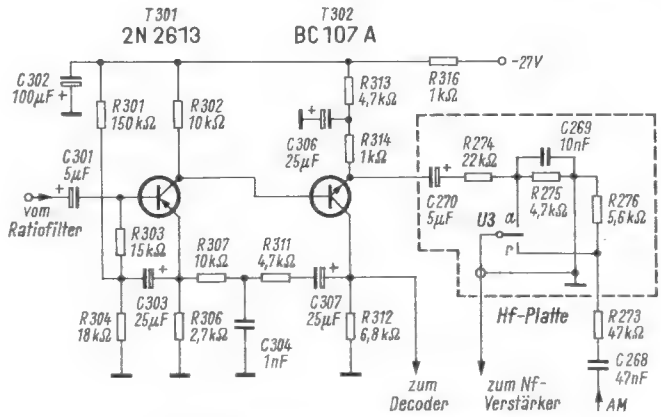


Bild 1. Schaltung des Vorverstärkers

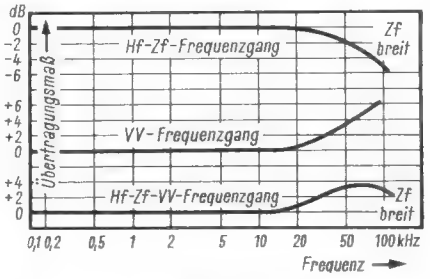


Bild 2. Frequenzgang des Zf-Verstärkers, Bandbreiteschalter auf breit (oben); Frequenzgang des Vorverstärkers (Mitte); Frequenzgang mit angeschaltetem Vorverstärker (unten)

Der Decoder

Das vom Vorverstärker ankommende Multiplexsignal erreicht nach *Bild 3* über den Widerstand R 361 und den Kondensator C 361 die Basis des Transistors T 361. Über den 19-kHz-Schwingkreis im Kollektor des Transistors T 361 wird die Pilotfrequenz ausgesiebt. Für das Multiplexsignal wirkt dieser Transistor als reiner Impedanzwandler. Bei der US-Ausführung passiert das Signal zuerst die SCA-Sperre (53 kHz) und wird dann über den Widerstand R 382, das Potentiometer P 361 und den Widerstand R 383 dem einen Zweig der Ringmodulatoren zugeführt.

Die über den 19-kHz-Kreis ausgesiebte Pilotspannung erfährt eine Vorphasendrehung durch den Kondensator C 369 in Verbindung mit der Eingangsschaltung des Transistors T 362. Im Kollektor dieses Transistors liegt ein weiterer 19-kHz-Schwingkreis, an dessen Koppelwicklung sich der Gegentaktfrequenzverdoppler anschließt. Darauf folgt ein weiterer Resonanzverstärker für den 38-kHz-Hilfsträger.

Von dem Sekundärkreis L 367/C 378 werden über Entkopplungs- und Linearisierungswiderstände die Diodenquartette angesteuert. An die Punkte A, B (Diodenquartett 1) und E, F (Quartett 2) wird die Schaltspannung von 38 kHz und an die andere Diagonale C, D und G, H die Multiplexspannung angelegt. Je nach Richtung der Halbwelle der Schaltspannung werden die Dioden des Quartetts 1 oder 2 leitend und legen die Punkte D oder H auf Massepotential. Somit erhalten die Basen der Transistoren T 364 bzw. T 365 kein niederfrequentes Signal.

Durch die Symmetrie der 38-kHz-Kreisspule L 367 stehen an den Punkten A–B und E–F die gleichen Spannungsgrößen, jedoch mit einer Phasendifferenz von π. Bei durchgeschalteten Dioden liegt an den Punkten D oder H keine 38-kHz-Trägerspannung. Die

Technische Daten

Die Werte in Klammern sind die Vorschriften DIN 45 500.

Frequenzgang
40... 50 Hz ± 1,5 dB (± 3 dB)
50... 6 300 Hz ± 1 dB (± 1,5 dB)
6300...12 500 Hz ± 1,5 dB (± 3 dB)

Unterschied der beiden Kanäle von 250 Hz bis 6300 Hz
≦ 1,5 dB (≦ 3 dB)

Klirrfaktor bei 1 kHz, 40 kHz Hub
≦ 1 % (≦ 2 %)

Übersprechdämpfung
250... 6 300 Hz ≧ 35 dB (≧ 26 dB)
6300...12 500 Hz ≧ 35 dB (≧ 15 dB)

Fremdspannungsabstand
40...15 000 Hz
Mono ≧ 66 dB (≧ 46 dB)
Stereo ≧ 53 dB (≧ 46 dB)

Geräuschspannungsabstand
Mono ≧ 77 dB (≧ 54 dB)
Stereo ≧ 69 dB (≧ 54 dB)

Pilotton-Fremdspannungsabstand
19 kHz ≧ 68 dB (≧ 20 dB)
38 kHz ≧ 55 dB (≧ 30 dB)

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Saba-Akustik-Laboratorien.

[1]) In Text und Zeichnungen wurden die Originalpositionsbezeichnungen beibehalten.

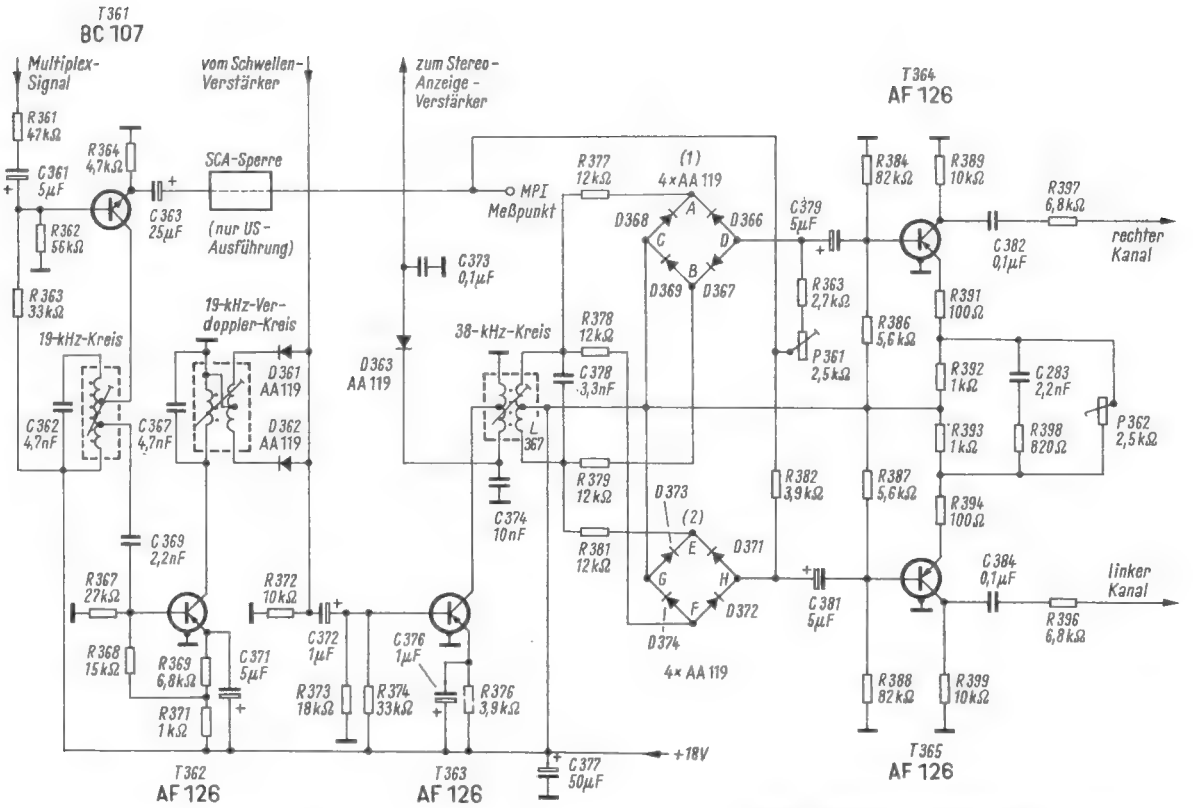


Bild 3. Schaltung des Decoders

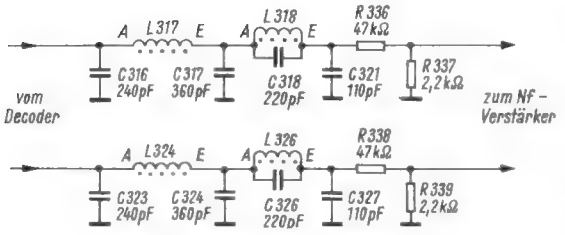


Bild 4. Schaltung des LC-Filters

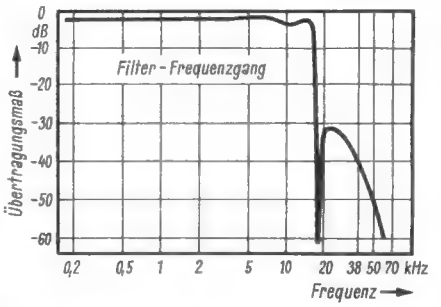


Bild 5. Frequenzgang des Filters gem. Bild 4

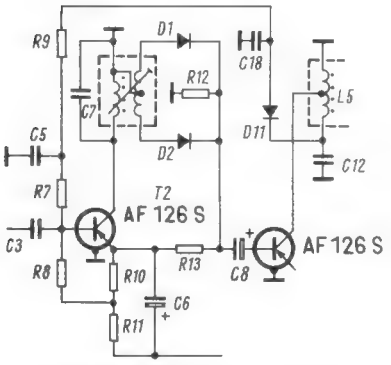


Bild 6. Schaltungsausschnitt vom Decoder mit Schwelle

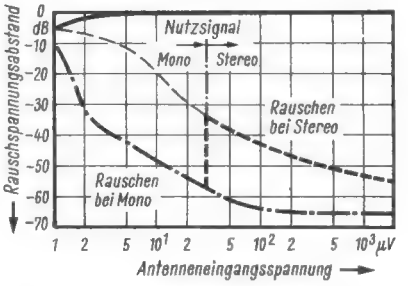


Bild 7. Rauschverhältnis bei Mono- und Stereoempfang

Öffnungs- und Schließzeiten entsprechen etwa einer Halbperiode des Stereohilfsträgers, dadurch enthalten die Signalspannungen nur noch einen geringen Anteil des anderen Kanals. Diese Anteile wurden durch die emitterseitige frequenzabhängige Verkopplung des Transistors T 364 und T 365 beseitigt.

Die Auskopplung erfolgt am Kollektor des Transistors T 364 für den rechten und am Transistor T 365 für den linken Stereokanal.

Das Filter

Über je 6,8 kΩ (R 396, R 397 in *Bild 3*) ist das Tiefpaßfilter (*Bild 4*) zur nochmaligen Unterdrückung des 19-kHz-Pilottons und des 38-kHz-Hilfsträgers an den Decoder angeschaltet; es ist für die Sperrfrequenz 19 kHz ausgelegt. In *Bild 5* ist ersichtlich, daß bei dieser Frequenz eine Polstelle im Übertragungsmaß vorhanden ist (Dämpfung > 60 dB). Der weitere Verlauf der Dämpfungskurve ist außerdem für die Unterdrükkung des 38-kHz-Hilfsträgers (Dämpfung > 40 dB) gut geeignet. Das Tonfrequenzspektrum von 20 Hz bis 16 000 Hz dagegen wird durch das Filter nicht beeinflußt.

Bis jetzt wurde noch nichts über die Deemphasis bei Stereoempfang gesagt. Über den Spannungsteiler 47 kΩ/2,2 kΩ (Bild 4) ist der Nf-Verstärker angeschlossen. Die Deemphasis für das Stereosignal wird im Entzerrervorverstärker vorgenommen, wodurch sich zwei Vorteile ergeben: Das LC-Filter hat eine bessere Dämpfung, wenn es ohne Blindkomponente abgeschlossen ist, und außerdem wurde die Deemphasis in den Gegenkopplungszweig gelegt, d. h. die hohen Frequenzen werden stärker gegengekoppelt, womit der übliche Verzerrungsanstieg mit steigender Frequenz wirkungsvoll beseitigt wird.

Der Schwellverstärker

Bekanntlich wird der Störspannungsabstand bei Stereosendungen gegenüber Monosendungen bis zu 26 dB verschlechtert. Bei Monosendungen kann erst ab etwa 10 µV Antenneneingangsspannung ohne störendes Rauschen gehört werden. Es wäre also sinnvoll, Stereoempfang erst bei einer Antenneneingangsspannung von mehr als 100 µV zu ermöglichen. Auch soll der Stereoindikator nur bei Stereomodulation anzeigen; kurzzeitige Störimpulse, z. B. beim Abstimmen des Gerätes (Zwischensenderrauschen) oder Zündfunken der Kraftfahrzeuge, dürfen keine Fehlanzeige verursachen.

Man könnte sich nun eine – wie in *Bild 6* angegebene – Ansprechschwelle vorstellen. Vom Schwingkreis L 5/C 12 wird die verdoppelte Pilotfrequenz (38 kHz) abgenommen und mit der Diode D 11 gleichgerichtet. Diese negative Gleichspannung wird über das Siebglied R 9, C 5 und R 7 auf die Basis des Transistors T 2 gegeben. Wenn kein Pilotsignal vorhanden ist, fehlt diese negative Vorspannung; der Transistor T 2 hat eine geringe Basisemitterspannung und verstärkt wenig. Die von ihm nur gering verstärkten Störspannungen gelangen dann zu den Verdopplerdioden. Diese Dioden erhalten über den Widerstand R 13 eine so hohe positive Vorspannung, daß die Störungen unterdrückt werden – womit die zweite Forderung erfüllt wäre.

Anders aber sieht es mit der Umschaltung auf *Stereo* bei hörwürdigen Sendern aus. Die heutigen Spitzengeräte haben auf UKW eine so hohe Eingangsempfindlichkeit, daß

bereits bei wenigen Mikrovolt Antenneneingangsspannung die volle Begrenzung vorhanden ist (*Bild 7* – Nutzsignal). Das hat zur Folge, daß die Pilotspannung nur bis zur Begrenzung ansteigt und dann ihren Wert beibehält. Eine automatische Umschaltung von Mono auf Stereo kann also nur bis etwa 5 µV erfolgen. Stereosendungen mit einer so niedrigen Antennen-Eingangsspannung kann man jedoch nicht als empfangs- und hörwürdig betrachten. Diese Schaltung läßt sich also nur bei Geräten mit relativ spät einsetzender Begrenzung verwenden.

Bei dem Saba-Gerät *Hi-Fi-Studio T III* wurde deshalb ein anderer Weg beschritten. Um eine Umschaltung auf Stereo bei hörwürdigen Stereosendern zu erreichen, muß man eine Größe finden, die sich möglichst linear zur Antenneneingangsspannung ändert. Zunächst scheint die Zf-Spannung an der Basis des letzten Zf-Transistors geeignet zu sein. Sie hat zwar die richtige Größenordnung, aber sie ist durch die früh einsetzende Begrenzung der vorhergehenden Transistoren nicht mehr proportional zur Eingangsspannung. Am geeignetsten zeigte sich die Zf-Spannung an der Basis des zweiten Zf-Transistors.

Über einen kleinen Kondensator ist ein zweistufiger, ungeregelter Resonanzverstärker angeschaltet, dem mit verschiedenen Koppelwicklungen die Spannungen für Regelung, Feldstärkeanzeigevorrichtung und die „Schwelle" entnommen werden. Die Schwellenspannung wird verdoppelt und über einen von außen einstellbaren Widerstand dem empfindlichen rückgekoppelten Schaltverstärker zugeführt. Von diesem wird eine Spannung gewonnen, die die Verdopplerdioden D 361 und D 362 im Decoder (Bild 3) für den Pilotton 19 kHz freigibt oder sperrt. Da diese Schaltung alle Nachteile, die vorher beschrieben wurden, beseitigt, konnte die Schwelle nach Bild 6 entfallen; für die Stereoanzeige ist nur ein einfacher Verstärker (*Bild 8*) notwendig.

Der Schwellverstärker (*Bild 9*) arbeitet im einzelnen wie folgt: Wird an die Basis des Transistors T 303 keine oder eine negative Spannung angelegt, so ist dieser durchgeschaltet. Die Restspannung Emitter–Kollektor dieses Transistors ist positiver als die an der Diode BA 103 stehende Spannung, wodurch der Transistor T 304 gesperrt ist. In diesem Zustand ist der Widerstand Emitter-Kollektor groß und somit auch die am Kollektor stehende Gleichspannung. Diese hohe negative Spannung (auf Masse bezogen) wird den Verdopplerdioden D 361 und D 362 im Decoder (Bild 3) zugeführt, die diese für jedes Signal sperrt.

Wird ein Sender mit großer Antenneneingangsspannung empfangen, so wird das Basispotential des Transistors T 303 positiver bis zu dem Punkt, an dem dieser Transistor gesperrt wird. Mit der hohen Kollektorspannung wird aber der Transistor T 304 geöffnet. Dieser Vorgang wird durch den Rückkopplungswiderstand unterstützt; dadurch erfolgt die Umschaltung „schalterartig". Beim durchgeschalteten Transistor T 304 ist die Kollektorspannung sehr niedrig, und die Dioden im Decoder sind geöffnet.

Bei einer an den Dioden anliegenden 38-kHz-Spannung würde diese über den Kondensator C 311 und dem niedrigen Kollektorwiderstand des Transistors T 304 kurzgeschlossen werden. Deshalb ist in diese Strecke ein 38-kHz-Sperrkreis geschaltet.

Diese Schaltung erlaubt es jetzt, mit einem von außen bedienbaren Potentiometer für jede gewünschte Antennen-Eingangsspannung zwischen 30 µV und 20 mV die Schwelle für die Umschaltung von Mono auf Stereo selbst zu wählen. Außerdem kann durch stetige Erhöhung der Schwelle der beste an diesem Ort einfallende Stereosender ausgesucht werden, wodurch alle schwächer einfallenden Stereosender automatisch auf monaurale Wiedergabe umgeschaltet werden. Die Rauschabstände von Mono und Stereo zum Nutzsignal sind in Bild 7 dargestellt. Das Störsignal ist auf ein Nutzsignal von 1 kHz bei 40 kHz bzw 40 + 7,5 kHz Hub bezogen.

Der mechanische Aufbau

Mechanisch sind der Vor-, Schwell- und Anzeigeverstärker, das Tiefpaßfilter und die Decoderhalterung zu einer gemeinsamen Druckplatte zusammengefaßt (*Bild 10*).

Der Stereodecoder ist ebenfalls in gedruckter Schaltung mit einer Plattengröße von 73 mm × 95 mm ausgeführt (*Bild 11*). Die Kontaktbahnen sind galvanisch vergoldet, um mit den ebenfalls vergoldeten Haltefedern (vgl. Bild 10) einwandfreien Kontakt zu geben.

Meßergebnisse

Über die elektrischen Daten des Stereodecoders in Verbindung mit dem Hf-Teil des *Hi-Fi-Studio-Freiburg-Stereo* geben die nachfolgenden Messungen einen Überblick. Als wichtiges Kriterium für die Beurteilung eines Decoders muß die Übersprechdämpfung über der Frequenz (*Bild 12*) angesehen werden. Zum Vergleich sind die Hi-Fi-Grenzwerte nach DIN 45 500 (Blatt 2, Entwurf von Januar 1966) aufgeführt. Die üblichen Übersprechwerte eines Magnet-Tonabnehmers betragen im mittleren Frequenzbereich 20 bis 25 dB, in den Höhen vielfach nur 5 bis 10 dB. Mit der Rundfunk-Stereofonie erzielt man einen erheblich besseren Stereoeffekt gegenüber der Schallplatte.

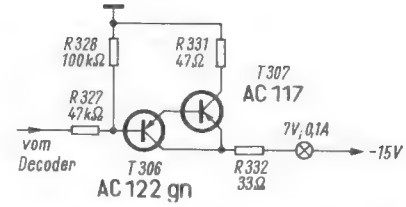


Bild 8. Schaltung des Anzeigeverstärkers

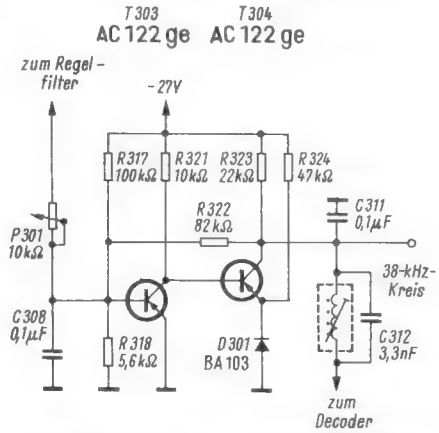


Bild 9. Schaltung des Schwellenverstärkers

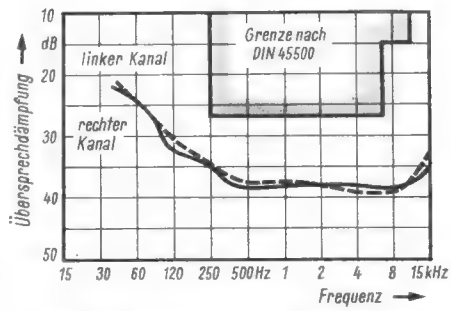


Bild 12. Übersprechdämpfung des Decoders, über den Hf-Teil gemessen

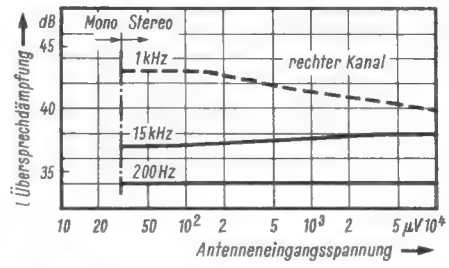


Bild 13. Übersprechdämpfung in Abhängigkeit von der Antenneneingangsspannung

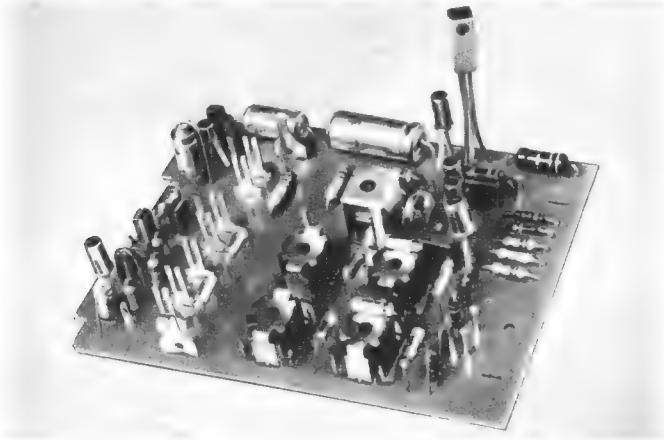


Bild 10. Decoderträgerplatte, links Vorverstärker, daneben die Haltefedern für den Decoder, im Vordergrund das LC-Filter, rechts im Hintergrund der Schwell- und Anzeigeverstärker

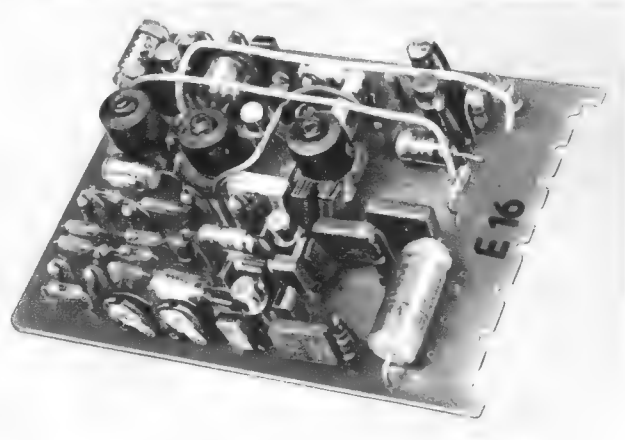


Bild 11. Die Stereodecoder-Platine hat vergoldete Kontaktbahnen, die in die Haltefedern (Bild 10) eingeschoben werden

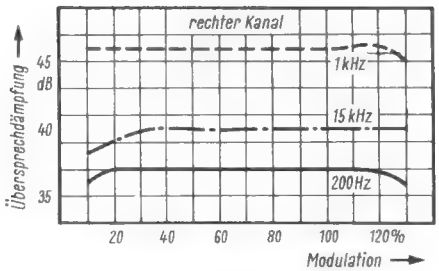


Bild 14. Übersprechdämpfung als Funktion des Modulationsgrades

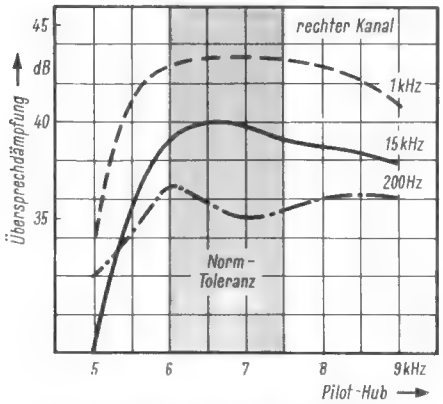


Bild 15. Übersprechdämpfung in Abhängigkeit vom Hub der Pilotfrequenz

In *Bild 13* ist die Übersprechdämpfung in Abhängigkeit von der Antenneneingangsspannung dargestellt. Ab 30 µV Eingangsspannung wird der Decoder durch die Schwelle auf Stereo umgeschaltet. Dieser Umschaltpunkt von Mono auf Stereo bzw. von Stereo auf Mono bei Unterschreiten der Eingangsspannung kann, wie erwähnt durch einen Steller auf der Frontseite des Gerätes bis in den mV-Bereich hinein verschoben werden.

Bild 14 zeigt die Übersprechdämpfung für verschiedene Modulationsgrade. 10 % der

Bild 16. Frequenzgang am Filterausgang, über den Hf-Teil gemessen

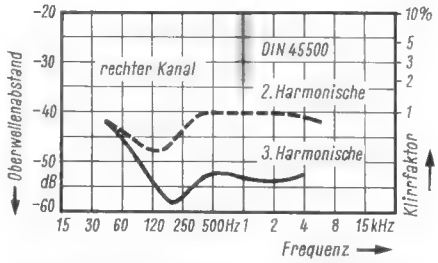


Bild 17. Oberwellenabstand als Funktion der Frequenz, gemessen bei (40 + 7,5) kHz Hub am Decoderausgang

Modulation wird vom Pilotton 19 kHz beansprucht. Der Hub des Pilottons soll in den Grenzen von 8 bis 10 % des Gesamthubs liegen, also zwischen 6 und 7,5 kHz Hub. In diesem Bereich sollen sich die Übersprechwerte nicht wesentlich ändern *(Bild 15)*.

Nach dem DIN-Vorschlag 45 500 ist der Frequenzgang von 40 Hz bis 12 500 Hz für Tuner mit Decoder festgelegt und in *Bild 16* schraffiert dargestellt. Die in diesem Feld liegende Kurve wurde am Ausgang des Filters gemessen. Man sieht, daß das Toleranzfeld, selbst bei Verwendung des Filters, nicht voll ausgenützt wird.

Das *Bild 17* gibt Auskunft über den Abstand der Oberwelle vom Nutzsignal mit 40 kHz Hub. Da es wenig sinnvoll erscheint, die Daten des Decoders allein anzugeben, sind in der *Tabelle* auf Seite 271 die Werte in Verbindung mit dem Hf-Teil zusammengefaßt; es handelt sich dabei um ein nicht extra ausgesuchtes Gerät aus der laufenden Fertigung.

steins gegen einen neuen. Das Unternehmen fertigt fünf unterschiedliche Moduln:

UKW-Eingangsbaustein,

AM-Eingang, zugleich erste FM-Zf-Stufe,

AM/FM-Zwischenfrequenzverstärker mit automatischer Verstärkungsregelung,

AM-Gleichrichter + FM-Zf-Verstärker,

FM-Begrenzer + Ratiodetektor, Intervallabstimmung.

Alle diese Moduln stecken in einheitlich großen Metallgehäusen.

Der erstgenannte Baustein enthält keine Drehkondensatoren mehr, sondern wendet die sich immer mehr durchsetzende Diodenabstimmung an. Der UKW-Baustein erfüllt die dänischen Störstrahlungsbedingungen, die nach Angaben von Hede Nielsen Fabriker noch schärfer sind als die der Deutschen Bundespost.

Die Zf-Bandbreite der Empfänger ist unter Berücksichtigung des Stereo-Rundfunks bemessen; die AM-Unterdrückung des Ratiodetektors liegt bei 50 dB.

Für eine Rundfunkgerätefabrik, die einem begrenzten Inlandsmarkt und einem hart umstrittenen Weltmarkt gegenübersteht, mag das Modulnprinzip eine Lösung darstellen, weil es u. a. die eigentliche Entwicklungszeit neuer Typen – und davon braucht ein Unternehmen dieser erwähnten Struktur viele – stark herabsetzt.

Zu den interessantesten der neuen Typen zählt das besonders flach gehaltene Modell Arena F-3000 fm *(Bild 2)* mit zwei nach oben strahlenden Lautsprechern und fünf vorabstimmbaren Stationen im UKW-Bereich 87,5...104 MHz. Hier ist ferner eine *Intervallabstimmung* vorgesehen, eine Art automatische Überprüfung der vorabgestimmten Sender im 10-sec-Rhythmus. Koe

Stereo-Tuner mit Silizium-Transistoren

Ausschließlich mit Silizium-Halbleiterelementen bestückt ist der neue Stereotuner Modell S 3300 von *Sherwood*. Eine besonders wirksame Verstärkungsregelung und ein weitgehend übersteuerungsfester Spezialtransistor in der Eingangsstufe gewährleisten einen kreuzmodulationsfesten und stabilen Empfang auch in unmittelbarer Nähe starker Sender. Die Eingangsempfindlichkeit beträgt 0,95 µV bei 20 dB Rauschabstand. Der Zf-Verstärker ist fünfstufig ausgelegt; zwei Stufen arbeiten vorwiegend als Begrenzer.

Das Multiplexsignal wird nach dem Abtastverfahren decodiert. Eine abschaltbare Mono-Stereo-Automatik wählt bei extrem schwach einfallenden Stereosignalen die Monowiedergabe und verbessert somit den Störabstand; ein von der AVC-Regelspannung gesteuerter Schwellwertverstärker kontrolliert diese Automatikfunktionen des Decoders. Für die Übersprechdämpfung gibt der Hersteller einen Wert von 35 dB an. Das Gerät liefert 2 × 1 V an den nachzuschaltenden Stereoverstärker. Der Leistungsbedarf liegt bei 15 W (Vertrieb: *Paillard-Bolex GmbH*).

Modul-Technik in dänischen Rundfunkempfängern

Auf der Hannover-Messe (Halle 11) wird die dänische Firma *Hede Nielsen Fabriker AS*, Horsens, neue Rundfunkempfänger – u. a. in extrem flachen Gehäusen – zeigen, deren Aufbau einige Besonderheiten aufweist.

Die Hf- und Zf-Teile der Geräte sind aus steckbaren Bausteinen zusammengesetzt; sie tragen die Bezeichnung *Arena Transmoduln*. Diese Moduln sind geschlossene, rückwärts mit Steckern versehene Bauteile von der Größe einer Streichholzschachtel. In *Bild 1* wird ein geöffnetes Modul dargestellt – ein AM/FM-Zf-Verstärker mit 23 dB Verstärkung. Die aktiven Elemente sind Siliziumtransistoren mit besonders engen Toleranzen und allen guten Eigenschaften dieses Grundmaterials. Die einzelnen Moduln werden vorgefertigt und dann in die Platinen eingesteckt. Diese Bauweise sichert auch bei begrenzten Serien der Empfängermodelle ausreichend hohe Stückzahlen der Einzelmoduln, weil sich die einzelnen Bausteine in mehreren Empfängertypen verwenden lassen. Gleichzeitig wird die Reparatur erleichtert; in schwierigen Fällen empfiehlt sich der Austausch des defekten Bau-

Links: Bild 1. Geöffnetes Modul (AM/FM-Zf-Verstärker). Die Anschlußstifte liegen auf der Rückseite

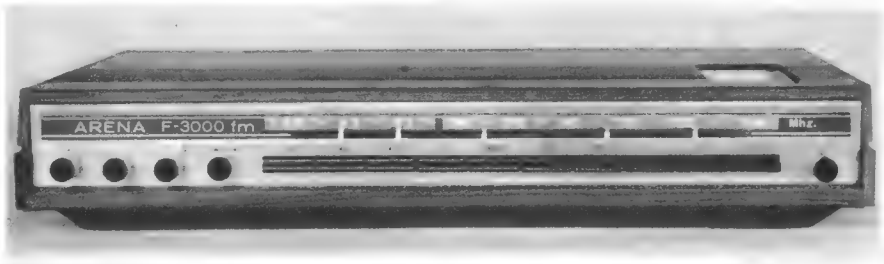


Bild 2. Ultraflacher Nur-UKW-Empfänger Arena F-3000 fm mit Diodenabstimmung und fünf vorwählbaren UKW-Sendern

TELEFUNKEN

kontrastreich – kristallklar

TELEFUNKEN-Bildröhre

A 47 – 17 W

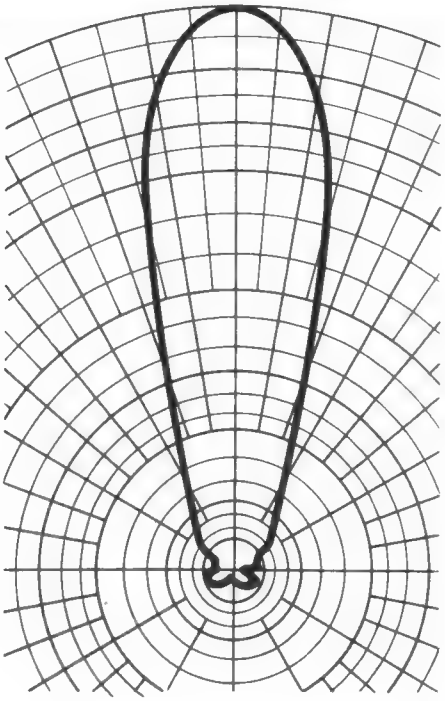
mit Metallrahmen.
Schirmdiagonale: 47 cm
hoher Kontrast durch stark eingefärbte Frontscheibe.

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit technischen Daten
TELEFUNKEN Fachbereich Röhren Vertrieb **7900 Ulm**

Zur Hannover-Messe 1966, vom 30. April bis 8. Mai, finden Sie uns in Halle 11, Obergeschoß, Stand Nr. 1404.

SIEMENS

Siemens-Fernsehantennen



Neu in der Konstruktion

Montagegerechtes Anschlußgehäuse. Einbaumöglichkeit für Übertrager, Weichen und Transistorverstärker.
Große Betriebssicherheit durch besonderen Witterungsschutz.

Elektrisch verbessert

Hoher Gewinn
Gute Anpassung
Scharfe Bündelung
Hohe Nebenzipfeldämpfung bei großem VRV

Besonders für das Farbfernsehen geeignet

Hannover-Messe, Halle 11, Stand 42

246-017-4

DIPL.-ING. W. A. HOLM

Eine neue Farbfernsehkamera mit Plumbikon

Die von Philips entwickelte Farbfernseh-Aufnahmeröhre vom Typ Plumbikon nutzt ebenso wie das Vidikon die Fotoleitfähigkeit bestimmter Halbleiter aus (innerer Fotoeffekt). Während aber beim Vidikon Antimontrisulfid als fotoleitende Schicht der Speicherplatte verwendet wird, bewirkt beim Plumbikon Bleioxyd die Umsetzung von Licht in freie Ladungsträger. Das Plumbikon ist offenbar besonders für Farbfernsehkameras geeignet, wie in diesem Aufsatz aus der Abteilung Technisches Fernsehen von Philips, Eindhoven, gezeigt wird.

Die neue Plumbikon-Farbfernsehkamera wird im künftigen deutschen Farbfernsehen eine bedeutende Rolle spielen. Sowohl die drei in Auftrag gegebenen Farb-Übertragungswagen des Norddeutschen und Westdeutschen Rundfunks sowie des Zweiten Deutschen Fernsehens als auch das in der Modernisierung und Umstellung auf Farbe begriffene Fernsehstudio Hamburg-Lokstedt werden Kameras des nachstehend beschriebenen Typs erhalten.

Vidikon, Plumbikon und Super-Orthikon

Die i_s/E-Kennlinie des Vidikons ist stark gekrümmt, und seine Lichtempfindlichkeit kann durch Verändern des Signalelektrodenpotentials U_a um mehrere Größenordnungen verändert werden (Kurven V und V′ in *Bild 1*). Bei hochempfindlich eingestellten Vidikons entsteht jedoch ein starkes, die Bildqualität sehr ungünstig beeinflussendes Dunkelstromsignal, während zugleich störende Nachzieherscheinungen an bewegten Konturen auftreten, die nur bei extrem hoher Beleuchtung nahezu verschwinden.

Dagegen ist die i_s/E-Kennlinie des Plumbikons praktisch linear, und sie verschiebt sich nicht mehr, sobald ein bestimmtes Signalelektrodenpotential von etwa + 30 V bis + 40 V erreicht ist. Weitere Potentialsteigerungen oder unkontrollierbare Schwankungen haben keinen Einfluß mehr auf die Signalstromamplituden. Selbst Temperaturänderungen in einer Größenordnung von 40 bis 50 °C wirken sich kaum auf den Signalstrom aus. Dunkelstrom oder Nachzieherscheinungen treten auch bei geringen Beleuchtungsstärken beim Plumbikon praktisch nicht auf, ebenso wenig wie das gefürchtete Einbrennen der Speicherplatte bei unbewegt vor der Kamera längere Zeit stillstehenden, hellen Objekten. Hierin liegt wohl der wichtigste Fortschritt des Plumbikons, denn es sind gerade diese zuletzt genannten störenden Eigenschaften des Vidikons, die seinen Gebrauch für hochqualitative Studioaufnahmen ausschließen. Auch Superorthikons leiden teilweise unter Einbrennerscheinungen und den Dunkelstromsignalen ähnlichen Schattensignalen.

Die Kennlinie des Superorthikon (Kurve O, Bild 1) weist ein deutliches Knie auf, in dem etwa der Einstellpunkt für die maximal auf der Röhre auftretenden Beleuchtungsstärke liegen soll und oberhalb dessen sich der Signalstrom einem Sättigungswert nähert. Beim Plumbikon hat der die Speicherplatte abtastende Elektronenstrahl bei einer bestimmten Beleuchtungsstärke nicht mehr genügend Elektronen, um das Ladungsbild an seinen hellsten Stellen zu neutralisieren. Die Aufnahmeröhre ist dann im nichtstabilisierten Zustand, und Helligkeitsdetails, die oberhalb dieses Wertes liegen, verschwinden in kalkigem Weiß. Das Erreichen der Sättigung beim Superorthikon muß ebenso wie der nichtstabilisierte Zustand des Plumbikons durch sorgfältige Überwachung der Studiobeleuchtung beziehungsweise bei Außenaufnahmen durch Vorschalten von Graufiltern vermieden werden.

In den *Bildern 2a* und *b* sind die Längsschnitte durch Plumbikon und Superorthikon mit ihren Spulensystemen im wahren Größenverhältnis wiedergegeben, wobei auch die statischen Potentiale der verschiedenen Röhrenelektroden angegeben sind. Während die Abtastung des Ladungsbildes auf der Speicherplatte des Plumbikons und auf der Treffplatte T des Superorthikons durch einen „langsamen" Elektronenstrahl[1]) bei beiden Röhren in gleicher Weise erfolgt, hat das Superorthikon einen ungleich komplizierteren Aufbau als das Plumbikon. Die Ursache liegt darin, daß die Wirkungsweise des Orthikons auf Fotoemission beruht (äußerer Fotoeffekt), die im Vergleich zu der bei Vidikon und Plumbikon benutzten Fotoleitfähigkeit nur außerordentlich schwache Elektronenströme liefert. Nur durch zweimalige Zwischenschaltung von hoher Sekundäremissionsverstärkung – an der Vorderseite des Targets (Treffplatte) und im SE-Verstärker im Röhrenhals – kann ein auf das Mehrtausendfache verstärkter, brauchbarer Signalstrom dem Superorthikon entnommen werden.

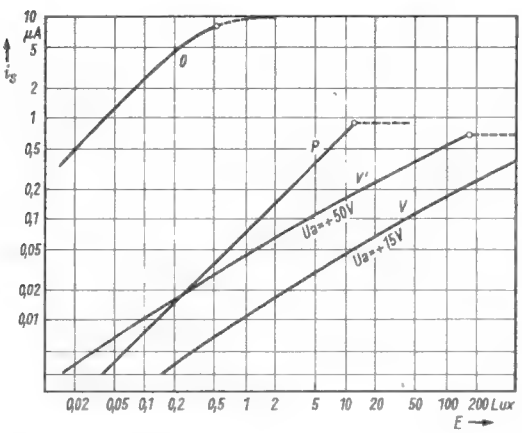
Diese Signalströme liegen dann allerdings um weit mehr als das Hundertfache über denen des Plumbikons (vgl. Kurve O und P in Bild 1), und man ist bei oberflächlicher Betrachtung geneigt, hieraus eine ebenso viele Male höhere Lichtempfindlichkeit des Superorthikons abzuleiten. Aus zweierlei Gründen führt dies im praktischen Betrieb zu falschen Ergebnissen: Erstens muß das Objektiv einer Superorthikon-Kamera doppelt so stark abgeblendet werden wie das einer Plumbikon-Kamera, um die gleiche Schärfentiefe zu erhalten. Das Abbildungsformat auf dem Superorthikon ist mit 24 mm × 32 mm zweimal so groß wie das des Plumbikons mit 12 mm × 16 mm, so daß für die Aufnahme des gleichen Szenenausschnittes Objektive für das Orthikon die doppelte Brennweite wie die für das Plumbikon haben müssen. Für gleiche Schärfentiefe aber müssen die langbrennweitigen Objektive um zwei Blendenstufen mehr abgeblendet werden, so daß sich ein Lichtverlust um einen Faktor 4 für die Superorthikon-Kameras ergibt.

Der zweite Umstand, der bei der Beurteilung der Lichtempfindlichkeit von Aufnahmeröhren eine ausschlaggebende Rolle spielt, ist der Störabstand des Signalstroms in bezug auf Elektronenrauschen.

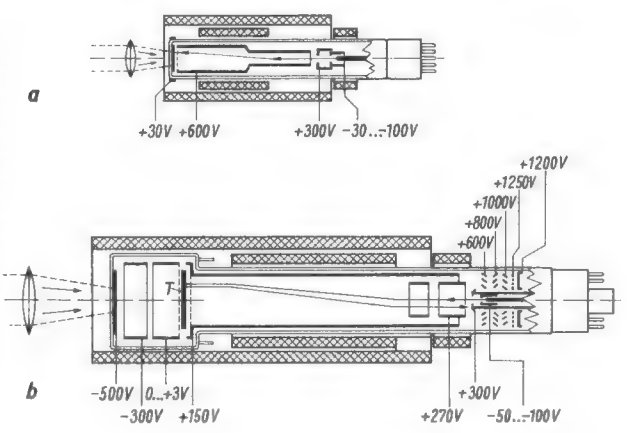
Rauscheigenschaften von Super-Orthikon und Plumbikon

Der Signalstrom des Superorthikons wird aus dem von der Treffplatte zurückkehrenden und zu maximal etwa 50 % bildmodu-

[1]) Langsam bedeutet, daß der Elektronenstrahl nicht mit voller Geschwindigkeit auf die Treffplatte prallt, sondern genau an deren Oberfläche durch ein Bremsfeld bis zum Stillstand abgebremst und zur Umkehr gezwungen wird.



Links: Bild 1. Durchschnittswerte der i_s/E-Kennlinien für Super-Orthikon (O), Plumbikon (P) und zwei verschieden empfindlich eingestellte Vidikons (V und V′). Im doppeltlogarithmischen Maßstab kommt die Krümmung der Kennlinien nur durch ihre geringe Steilheit zum Ausdruck



Rechts: Bild 2. Längsschnitte durch Plumbikon (a) und 3-Zoll-Superorthikon (b) im wahren Größenverhältnis

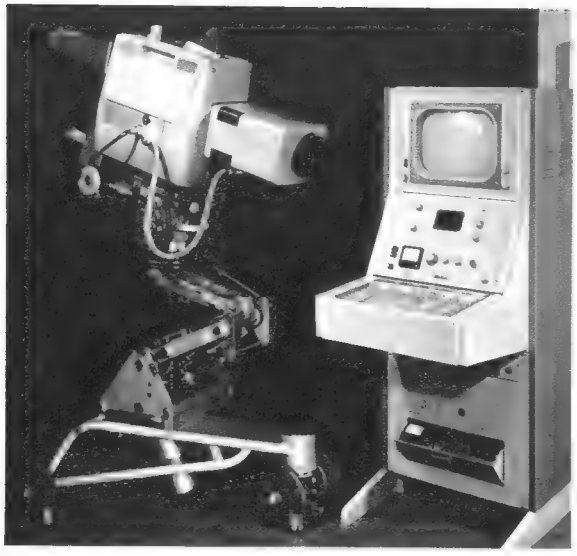


Bild 3. Die Kamera auf Gully-Stativwagen; rechts das Kontrollgestell mit offenem Bedienpult und ausgeschwenktem Kontrollpanel für den Speisungs- und Stabilisierungsteil

lierten Abtaststrahl nach etwa tausendfacher Verstärkung im SE-Verstärker abgeleitet. Zugleich aber wird auch das gesamte Emissionsrauschen (Schrotrauschen) des Abtaststrahls verstärkt und dem Signalstrom überlagert. Dieses Rauschen ist proportional zur Quadratwurzel aus der Strahlstromstärke, so daß sich bei kleinen Strahlstromstärken – und daher kleinen Signalströmen – sehr ungünstige Signal/Rausch-Verhältnisse ergeben. Ein für Studioqualität erforderlicher Störabstand von 35 dB bis 40 dB wird erst bei Signalstromstärken von einigen Mikroampere, also bei entsprechend hohen Beleuchtungsstärken, erreicht[2]).

Beim Plumbikon tritt das Emissionsrauschen des Abtaststrahls nicht mehr im Signalstrom in Erscheinung, da dieser nur aus der Aufeinanderfolge von Entladeströmen besteht, die von der Signalelektrode in die fotoleitende Speicherplatte fließen; der Rauschanteil in diesen Entladeströmen ist aber so klein, daß der Signalstrom des Plumbikons selbst bei den kleinsten Werten als rauschfrei gelten kann. Die minimal zulässigen Signalstromwerte werden bei der Plumbikonkamera allein durch die Rauscheigenschaften der Eingangsstufe des Signalverstärkers bestimmt. Mit den heute bekannten Mitteln der Schaltungstechnik, etwa unter Verwendung von Nuvistoren, können Eingangsschaltungen mit 3...4 nA effektivem Rauschstrom serienmäßig hergestellt werden. Für einen Störabstand von 35 dB bis 40 dB sind dann Signalströme von einigen zehntel Mikroampere erforderlich, die bei etwa den gleichen Beleuchtungsverhältnissen wie bei der Superorthikon-Kamera erreicht werden.

Noch in einer anderen Hinsicht unterscheiden sich Plumbikon und Superorthikon in ihren Rauscheigenschaften: Die Kamerasignale müssen zur Kompensierung der stark parabelförmig gekrümmten Kennlinie der Wiedergaberöhren nach einer entgegengesetzt gekrümmten Charakteristik verformt werden. Das erfolgt im Gradationskorrektor (Gammakorrektor) des Signalverstärkers, und zwar durch eine exponentiell zunehmende Verstärkung der kleinen Signalamplituden gegenüber den großen. Hierdurch wird der Störabstand für kleine Amplituden (dunkle Bildstellen) verschlechtert, für große Amplituden (helle Bildstellen) aber verbessert. Das gilt uneingeschränkt für ein Plumbikon mit seiner über den ganzen Nutzbereich linearen Kennlinie. Beim Superorthikon mit seiner im oberen Teil gekrümmten Kennlinie aber beschränkt sich die Gradationskorrektur hauptsächlich auf die kleinen Amplitudenbereiche. Bilder eines Superorthikons zeigen daher in allen Helligkeitsbereichen Rauschstörungen, während Plumbikonbilder in den hellen Teilen rauschfrei sind.

Einen weiteren Einfluß auf das Rauschbild hat die Aperturkorrektur, das heißt die zur Verbesserung der vertikalen Konturschärfe im Signalverstärker erfolgende, phasenreine Anhebung der höheren Signalfrequenzen. Damit werden zwangsläufig auch die höheren Rauschfrequenzen angehoben und somit der allgemeine Störabstand verschlechtert. Ein Plumbikon hat wegen seines um mehr als die Hälfte kleineren Abtastformates auf der Speicherplatte eine viel stärkere Aperturkorrektur als ein Superorthikon nötig, wodurch seine anfänglich große Überlegenheit im Störabstand um einige Dezibel vermindert wird. Deutlich bleibt jedoch ein durch Zahlenwerte nicht ausdrückbarer Unterschied zwischen dem feinen *hochfrequenten* Verstärkerrauschen der Plumbikonkamera und dem groben, viel mehr *niederfrequenten* Strahlstromrauschen der Orthikonkamera bestehen.

Werden im Studiobetrieb alle bisher erwähnten Umstände beachtet – also gleiche Szenenausschnitte, gleiche Schärfentiefe, gleicher allgemeiner Rauschpegel – dann sind im Schwarzweiß-Fernsehen für beide Kameratypen etwa die gleichen Beleuchtungsstärken von 400 bis 600 Lux erforderlich; im Farbfernsehen ergibt sich jedoch eine deutliche Überlegenheit der Plumbikonkamera, wie am Ende dieses Aufsatzes gezeigt wird.

Wichtiger als eventuelle, geringfügige Unterschiede in der erforderlichen Beleuchtungsstärke sind im praktischen Betrieb jedoch andere, mehr allgemeine Eigenschaften der Kameras und der Aufnahmeröhren. Entsprechend der verhältnismäßig einfachen Wirkungsweise des Plumbikons ist seine Einstellung auf optimalen Betrieb wesentlich unkomplizierter als beim Superorthikon, sie ist wegen der großen Stabilität der Kennlinie viel weniger kritisch und erfordert viel weniger Überwachung. Die Praxis hat gezeigt, daß ein einziger Kontrolltechniker imstande ist, die Kontrollgestelle dreier Plumbikon-Farbkameras im Studiobetrieb mühelos zu überwachen.

Da das Plumbikon stabil gegen sehr große Temperaturunterschiede ist, benötigt die Röhre selbst überhaupt keine Vorwärmzeit; es hängt vielmehr nur von entsprechenden Stabilisierungsmaßnahmen der übrigen Schaltungen des Kamerazuges ab, ob für ein stabiles Signal eine gewisse Anwärmezeit nötig ist. Eine Plumbikonkamera kann ohne übertriebenen Schaltungsaufwand schon zwei Minuten nach dem Einschalten optimale Bilder liefern, die keiner späteren Nachregelung mehr bedürfen. Superorthikons hingegen arbeiten erst nach Erreichen einer Temperatur von etwa 37 °C – und nur bei dieser Temperatur – mit optimaler Leistungsfähigkeit. Daher müssen Superorthikon-Kameras stets mit einer automatisch geregelten Heizung ausgerüstet sein und haben Vorwärmzeiten von unter Umständen mehr als einer halben Stunde.

[2]) Als Störabstand gilt in der Fernsehtechnik das Verhältnis zwischen der Signalstromamplitude eines Weiß-Schwarz-Sprunges und dem Effektivwert des Rauschstromes, bei Begrenzung des letzteren durch ein Bewertungsfilter auf 5 MHz Bandbreite.

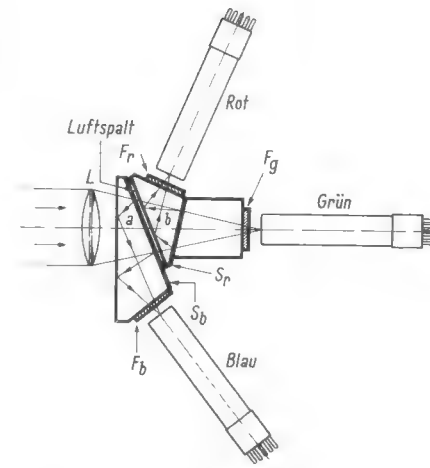


Bild 4. Strahlengang durch den Farbzerlegungsblock. L = Kameraobjektiv; F_r, F_g, F_b = Rot-, Grün-, Blau-Korrekturfilter; S_r, S_b = rot- bzw. blaureflektierende Schicht

Die Farbkamera

Bei einer Farbfernsehkamera (*Bild 3*) können funktionell drei Hauptteile unterschieden werden: die Aufnahmeoptik, der Farbzerlegungsteil und der elektronische Teil mit den Aufnahmeröhren. Der allgemeinen Tendenz in der Bildregie und Kameraführung entsprechend hat die Kamera keinen Objektivrevolver, sondern es wurden auswechselbare Vario-Objektive vorgesehen. Für das Studio stehen zwei Objektive zur Verfügung: ein Angénieux f : 2,2/18–180 mm und ein Taylor-Hobson f : 2,0/20–200 mm sowie für Sportübertragungen ein Vario-Teleobjektiv. Bei den zwei erstgenannten Objektiven können durch Zwischenschalten von optischen Vervielfachern die Brennweitenbereiche auf 36 mm bis 360 mm und 54 mm bis 540 mm für das Angénieux-Objektiv beziehungsweise auf 40 mm bis 400 mm für das Taylor-Hobson-Objektiv verändert werden.

Die Objektive wurden vom Hersteller für das in der Kamera verwendete, neuartige Farbzerlegungssystem berechnet und korrigiert, so daß die optische Qualität über den ganzen Brennweitenbereich derjenigen von hochwertigen Festobjektiven entspricht. Alle Objektive werden elektronisch ferngesteuert, wobei sich die Einstellung für die Blende am Kontrollgestell, also bei der Kamerasignalüberwachung, befindet, die Einstellorgane für Bildschärfe und Brennweite aber an der Kameraführung unter der Kontrolle des Kameramannes. Die Brennweitenveränderung kann mit einstellbarer Geschwindigkeit sowohl über jeden beliebigen Bereich als auch auf vier beziehungsweise fünf vorgewählte Brennweiten erfolgen. Für einen bequemen Transport der Kamera können die Objektive trotz ihrer besonders soliden Präzisionshalterung mit zwei Handgriffen abgenommen und wieder angesetzt werden.

Die Farbzerlegung

Wie erwähnt, wurden die Objektive speziell für das neuartige, in der Kamera verwendete Farbzerlegungssystem entwickelt, wobei als Ansatz eine Schnittweite gegeben war, die groß genug sein mußte, um zwischen Objektiv und Aufnahmeröhren die Farbzerlegung in einem einzigen, kompakten Glasblock vornehmen zu können. Die

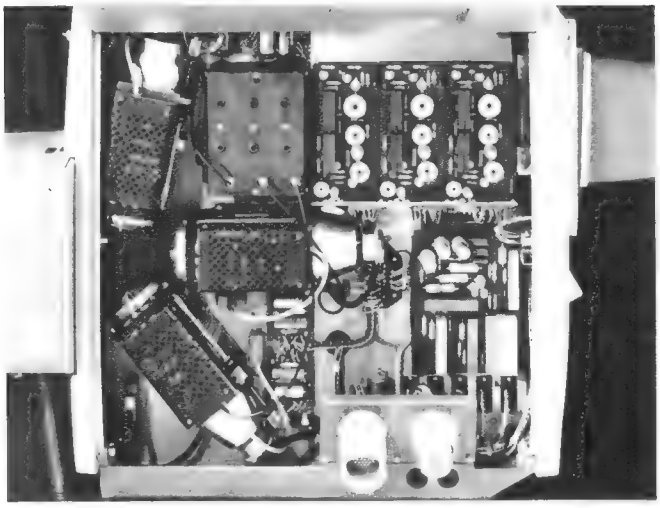


Bild 5. Inneres der Kamera mit Farbzerlegungsblock im Zentrum der drei Aufnahmeröhren (links) und dem gesamten elektronischen Teil, bei nach oben aufgeklappter linker Seitenwand

Bild 7. Bedienungsfeld des Kontrollgestells bei ins Innere zurückgeschobener Deckplatte

Wirkungsweise dieses aus drei verkitteten Glasprismen bestehenden Blocks ist aus *Bild 4* zu ersehen: Die Abtrennung der blauen und roten Farbanteile erfolgt durch farbselektiv reflektierende, auf den Rückseiten von Prisma a (blau) und Prisma b (rot) aufgedampfte Schichten. Die unverspiegelten Vorderflächen dieser beiden Prismen bewirken durch Totalreflexion die Umlenkung dieser beiden Farbstrahlenbündel zur Blau- bzw. Rot-Aufnahmeröhre. Der grüne Farbanteil des einfallenden Lichts gelangt ungehindert durch die farbselektiven Schichten in gerader Linie zur Grün-Aufnahmeröhre.

Auf den Austrittsflächen des Prismenblocks sind die üblichen Farbkorrekturfilter aufgekittet, so daß die Zahl der in jedem optischen System schädlichen Glas/Luft-Übergänge auf ein theoretisch mögliches Minimum gebracht wurde. Dadurch und durch die beinahe verlustfrei reflektierenden, farbselektiven Schichten, werden sowohl die Lichtverluste als auch die Beeinträchtigung von Bildkontrast und -schärfe auf ein Maß reduziert, das mit den herkömmlichen, aus getrennten Spiegeln und Filtern aus mehreren vollständigen Objektiven und Korrekturlinsen bestehenden Farbzerlegungssystemen von Superorthikon-Kameras unerreichbar ist.

Bild 5 zeigt die Anordnung des in ein staubdichtes Gehäuse eingeschlossenen Farbteilungsblocks zwischen den drei Aufnahmeröhren. Zwischen Objektiv und Farbteilungsblock befindet sich eine fünfteilige, in Bild 5 nicht sichtbare Filterscheibe, in die für den Fall extremer Beleuchtungsverhältnisse Neutralfilter verschiedenen Schwärzungsgrades und Farbtemperatur-Korrektionsfilter eingesetzt werden können.

Der elektronische Teil der Kamera ist aus Gründen der Übersichtlichkeit vollständig in der linken Kamerahälfte untergebracht. Unmittelbar auf den drei Spulensystemen der Aufnahmeröhren sind die durch perforierte Kappen abgeschirmten Eingangsstufen der Kameraverstärker montiert. Sie sind als besonders rauscharme Kaskodenschaltungen mit je zwei Nuvistoren ausgeführt, wodurch zusammen mit den sehr kurzen Verbindungsleitungen zu den Signalelektroden der Aufnahmeröhren ein besonders guter Störabstand erzielt wird. Mit Ausnahme der erwähnten Nuvistoren sind alle Schaltungen des Kamerazuges mit Transistoren bestückt. Dies hat nicht nur eine sehr geringe Leistungsaufnahme und Wärmeentwicklung zur Folge, sondern gewährleistet auch größte Stabilität und Zuverlässigkeit im Betrieb

Bild 6. Rückansicht der Kamera ohne Suchertubus und ohne Objektiv. Oben die große, nach vorn abgeschirmte Signallampe und davor das ein- und ausschwenkende Warnzeichen, das den vom Vario-Objektiv bestrichenen Bildwinkel anzeigt

sowie eine lange Lebensdauer der gesamten Anlage.

Von den drei Eingangsstufen gelangen die Signale über niederohmige Koaxialkabel zu den Korrektions- und Ausgangsstufen der drei Kameraverstärker, die als Einsteckleiterplatten in einem Abschirmgehäuse untergebracht sind (Bild 5 oben rechts). Hier wird der durch den hochohmigen Arbeitswiderstand der Aufnahmeröhre stark abfallende Frequenzgang der Signale bis zu etwa 7 MHz kompensiert, und die Signalamplituden werden auf 0,1 V_{ss} bis 0,2 V_{ss} verstärkt. Die drei Signale gelangen dann zum Kamerakontrollgestell zur weiteren Bearbeitung. Im rückwärtigen Teil der Kamera befinden sich auf einsteckbaren Leiterplatten einige Stabilisierungs- und Verteilschaltungen, ferner die Schaltungen zur Strahlablenkung und -unterdrückung. Außer einigen Festeinstellungen enthalten die Kameraschaltungen keinerlei betriebsmäßige Einstellorgane. Diese sind vielmehr zentral am Kontrollgestell angeordnet, wodurch nicht nur das Einpegeln der gesamten Anlage, sondern auch der normale Betrieb der Kamera ganz wesentlich vereinfacht wird.

Beim konstruktiven Aufbau wurde besonders auf eine leichte Zugänglichkeit aller Teile geachtet und auf schnellste Auswechselbarkeit der in kleine Einheiten unterteilten Schaltungen. Auch die drei in Präzisionsführungen gehaltenen Baueinheiten der Plumbikons in ihren Spulensystemen sind auf einfache Weise herausnehmbar, wobei ihre Positionen in den Führungen unverändert erhalten bleiben. Beim Wiedereinsetzen, zum Beispiel nach längerem Transport, sind keinerlei Nachjustierungen erforderlich. Die Aufnahmeröhren selbst sind beinahe vollständig durch Mu-Metall abgeschirmt, so daß Auswirkungen des Erdmagnetfeldes und etwaiger anderer Störfelder ausgeschlossen werden.

Im obersten Teil der rechten Kamerahälfte (in Bild 5 nicht sichtbar) befindet sich als vollständige und herausnehmbare Einheit ein elektronischer Sucher mit 17-cm-Röhre, deren Schirm gegen Umgebungslicht durch einen ausziehbaren und vertikal schwenkbaren Einblicktubus geschützt ist. Der Kameramann kann am Sucherschirm sowohl jedes einzelne Farbsignal überwachen, als auch jede Kombination von zwei oder auch alle drei Signale in Überlagerung. Vom Kontrollgestell aus läßt sich außerdem ein Fremdsignal in das Sucherbild einblenden.

Bild 6 zeigt die Kamera mit abgenommenem Einblicktubus. Außer den üblichen Bedienungselementen für das Sucherbild, die Signalisierung und die Sprechverbindung ist unterhalb des Sucherschirms die Anzeige für die eingestellte Objektivbrennweite zu erkennen. Auf der Oberseite der Kamera ist außer der nach vorn abgeschirmten Signallampe ein für die Umgebung deutlich sichtbares, ein- und ausschwenkbares Warnzeichen angebracht, das bei der Brennweitenveränderung mitbewegt wird und den jeweiligen von der Kamera bestrichenen Bildwinkel anzeigt.

Das Kontrollgestell

Die Kamera wird über ein Spezialkabel mit dem Kontrollgestell verbunden. Ein mit 50-m-Stufen markierter Stufenschalter ermöglicht es, bei beliebigen Kabellängen bis zu 600 m die Frequenz- und Sprungcharakteristik der Signale optimal zu kompensieren. Im pultförmigen Teil des Kontrollgestells sind alle Bedienungselemente für die Einstellspannungen der Aufnahmeröhren und für die Einpegelung des Kamerazuges auf Farbgleichgewicht und Farbbilddeckung angebracht (*Bild 7*). Sie sind arretierbar und werden im normalen Betrieb außerdem durch eine Deckplatte geschützt, die in Bild 7 ins Schrankinnere zurückgeschoben ist.

Der Bedienungseinsatz kann um Scharniere an der unteren vorderen Kante des

Pultes weit aufgeklappt werden und gibt den Zugang zu den drei Signalverstärkern, den Impulsformer- und anderen Schaltungen frei. Auch hier sind die Schaltungen als einsteckbare Leiterplatten ausgeführt. In den Signalverstärkern wird die endgültige Kompensierung des Frequenzganges der drei Signale vorgenommen, und ihre Weiß- und Schwarzwerte werden festgelegt, wobei einstellbare Weißwertbegrenzer vorgesehen sind. Außerdem enthalten die Verstärker sehr präzis einstellbare stabile Schaltungen zur Apertur- und Gradationskorrektur. Die Aperturkorrektur ist mit einer einstellbaren Amplitudenabhängigkeit versehen; dies trägt zu einer weiteren Verbesserung des Störabstandes in den dunklen Bildteilen bei.

Die Ausgangsstufen der drei Verstärker liefern je sechs voneinander entkoppelte BA-Signale von + 1 V_{SS}. Je zwei dieser Signale dienen für Kontrollzwecke durch den Bild- und Signalmonitor, je vier stehen für die weitere Signalverteilung in Kontroll- und Regieräumen zur Verfügung. Gewöhnlich wird eine dieser Signaldreiergruppen in einem Farbcoder zum vollständigen Farbfernsehsignal kombiniert, wobei Farbcoder für jedes der zur Diskussion stehenden Übertragungsverfahren – Pal, NTSC, Secam – gebraucht werden können.

Unmittelbar oberhalb des Pultes befinden sich auf einem Bedienungsfeld die wenigen für die Bedienung der gesamten Anlage nötigen Elemente. Sie beschränken sich hauptsächlich auf eine für alle drei Farbsignale gemeinsame Weiß- und Schwarzpegeleinstellung und die Blendeneinstellung des Kameraobjektivs. Daneben gibt es noch eine Fernanzeige für die vom Kameramann eingestellte Brennweite und die üblichen Bedienungsorgane für die Sprechverbindungen und die Kamerasignalisierung. Das gesamte Bedienungsfeld kann als Duplikat an einen anderen Kontrollplatz, zum Beispiel im Regiepult, angeordnet werden, wobei durch einen einzigen Umschalter am Kontrollgestell auf „eigenen" oder „abgesetzten" Betrieb umgeschaltet werden kann.

Während der untere Teil des Kontrollgestells hauptsächlich den Stromversorgungsteil, Stabilisierungs- und Verteilschaltungen enthält, sind oberhalb des Pultes als autonome Geräte ein Signal- und ein Bildmonitor in das Gestell eingeschoben. Auf beiden Geräten können sowohl jedes einzelne Farbsignal als auch jede Kombination zweier oder alle drei Farbsignale zugleich überwacht werden. Auf diese Weise dient der Bildmonitor in erster Linie zur Kontrolle der Farbbilddeckung und der Signalmonitor zur Kontrolle der Weiß- und Schwarzpegel sowie der Gradation der drei Farbsignale. Der Signalmonitor bietet mit seinen X- und Y-Verstärkern und seiner mehrfach veränderbaren, elektronischen Signalumschaltung Möglichkeiten zur Oszillogrammdarstellung und damit zum Vergleich und zur exakten Einstellung der drei Farbsignale auf gleiche Pegel und Charakteristiken.

Zusammenfassung

Der beschriebene Farbfernseh-Kamerazug ist aus den Erfahrungen hervorgegangen, die während des letzten Jahrzehnts einerseits mit Plumbikon-Farbkameras im Studiobetrieb und anderseits mit Vidikon-Farbkameras in professioneller Verwendung hauptsächlich in chirurgischen Operationsräumen gewonnen wurden. Die Kamera ist seit etwa einem Jahr in Serienproduktion und wird inzwischen in verschiedenen Ländern des europäischen und amerikanischen Kontinents und in Japan im Studiobetrieb und bei Außenübertragungen hauptsächlich sportlicher Veranstaltungen verwendet. Einen überzeugenden Beweis ihrer hohen Qualität im praktischen Betrieb erbrachte die Kamera bei der N.A.B.-Convention 1965, der Leistungsschau der amerikanischen Fernsehindustrie.

Im Vergleich mit amerikanischen Vier-Röhren-Farbkameras bewies die Drei-Röhren-Plumbikonkamera ihre theoretisch vorhergesagte Überlegenheit hinsichtlich Farbtreue, Farbschärfe, Lichtempfindlichkeit und geringerer Rauschstörungen. Ebenso eindrucksvoll wirkten die sofortige Betriebsbereitschaft der Kamera, ihre leichte Beweglichkeit und mühelose Einstellung und Bedienung auf die amerikanische Fachwelt; vor allem aber auch der mit dieser Kamera ohne Schwierigkeiten mögliche, perfekte Übergang von Innen- zu Außenaufnahmen.

Zusammengenommen sind dies Eigenschaften, die mit Superorthikon-Kameras weder mit drei, noch mit vier Röhren erreichbar scheinen: Die Superorthikons einer Drei-Röhren-Kamera sind bei stärker variierenden Beleuchtungsverhältnissen hinsichtlich des Farbgleichgewichts und der Farbbilddeckung kaum unter Kontrolle zu halten. Auch mit der Vier-Röhren-Kamera ist durch die völlig verschiedenen Röhreneigenschaften einerseits im Y-Kanal und anderseits in den drei Farbkanälen nur mit großer Mühe und unter festliegenden Beleuchtungsbedingungen eine befriedigende Farbwiedergabe zu erzielen. Die Kontrolle der Farbkonturschärfe erfordert viel mehr Aufwand als ursprünglich erwartet wurde.

Abschließend seien die wichtigsten technischen Daten des beschriebenen Kamerazuges genannt: Mit Abmessungen von 485 mm × 360 mm × 520 mm und einem Gewicht von 42 kg (ohne Objektiv) ist die Kamera kaum größer oder schwerer als eine Schwarzweißkamera. Die Leistungsaufnahme des gesamten Kamerazuges ist 350 VA. Bei Einstellung der Objektivblende auf f : 2,8, der Aperturkorrektion auf 100 % Modulationstiefe bei 5 MHz und der Gradationskorrektur auf 0,5 wird mit einer Beleuchtungsstärke von 1500 Lux in einer Szene mit 60 % Reflexionsfaktor ein Störabstand von 40 dB im Y-Signal erhalten. Selbst bei einer Verringerung der Beleuchtungsstärke bis auf etwa 250 Lux behalten die Farbbilder noch durchaus brauchbare Qualität.

Die Echopeilung der Fledermäuse

Erst vor einigen Jahrzehnten lösten die Amerikaner Griffin und Galambos sowie der Holländer Dijgraaf das Rätsel, wie Fledermäuse sich auf einzigartige Weise im Dunkeln orientieren. Die nächtlich flatternden Säuger senden Ultraschall-Peillaute von hoher Intensität aus und ermitteln durch das zurückkehrende Echo die Richtung und Größe von Hindernissen und Beute. Die Frequenz dieser Schreie liegt im allgemeinen zwischen 30 kHz und 100 kHz. Die Art der ausgesandten Peillaute ist bei den Vertretern der verschiedenen Gattungen von Fledermäusen sehr unterschiedlich. Auch die Länge der Signale schwankt; sie liegt zwischen $^{2}/_{1000}$ und $^{1}/_{10}$ Sekunde. Mitunter sinkt die Peillautfrequenz von anfangs 100 kHz bis auf die Hälfte ab. Zwei typische Peillaute zeigt *Bild 1*.

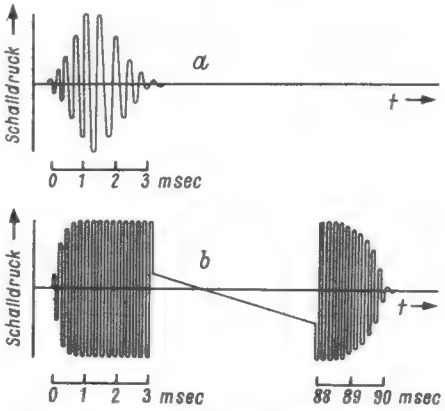


Bild 1. Verschiedene Formen der Ultraschallschreie bei zwei Fledermausarten, aufgezeichnet ist der Schalldruck in Abhängigkeit von der Zeit; a = eine Myotis-Art, b = die Hufeisennase

Durch einen hufeisenförmigen Wulst um die Nase herum werden die durch Zungenschlag oder im Kehlkopf erzeugten Signale scharf gebündelt; ihre Intensität liegt bei 100 bis 110 dB in 5 cm bis 10 cm Entfernung vom Kopf des Tieres. Das zurückkehrende Echo braucht nur eine Intensität von 15 bis 20 dB zu haben, das bedeutet, daß ein Echo, dessen Druck nur noch $^{1}/_{10\,000}$ des ausgesandten Schalldruckes ausmacht, noch gehört werden kann. Ein Störpegel bis zu 100 dB verschlechtert das Orientierungsvermögen der Fledermäuse nicht; der Mechanismus dieser Störunempfindlichkeit ist bis heute unbekannt.

Man hat die Flüge von Fledermäusen mit Filmkameras festgehalten. In dem Diagramm *(Bild 2)*, in dem die zeitliche Größe der Intervalle zwischen den Schreien und die Bildnummern eingetragen sind, ist die auffallende Zunahme der Rufe nach der Entdeckung eines Hindernisses gut zu erkennen. Um das zurückkehrende Echo genau orten zu können, führen die Fledermäuse laufend Peilbewegungen mit ihren Ohren aus. Die Genauigkeit dieser Echopeilung ist erstaunlich; winzige Fruchtfliegen, weniger als $^{1}/_{1000}$ g schwer und 2...3 mm groß, machen die Tiere ohne Schwierigkeiten aus einer Entfernung von 50 cm aus, dünne Drähte von 0,2 mm bis 3 mm Dicke erkennen sie auf 1 m bis 2 m. Ohne Schwierigkeiten gelingt es den Tieren, innerhalb von Sekunden Beute auf Beute zu fangen. Dazu trägt auch ihre außerordentliche Fluggeschicklichkeit bei; sie gestattet es ihnen, die Beute mit ihren Flügeln aus der Luft zu fischen.

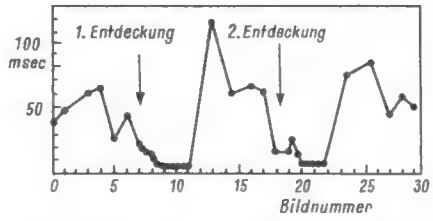
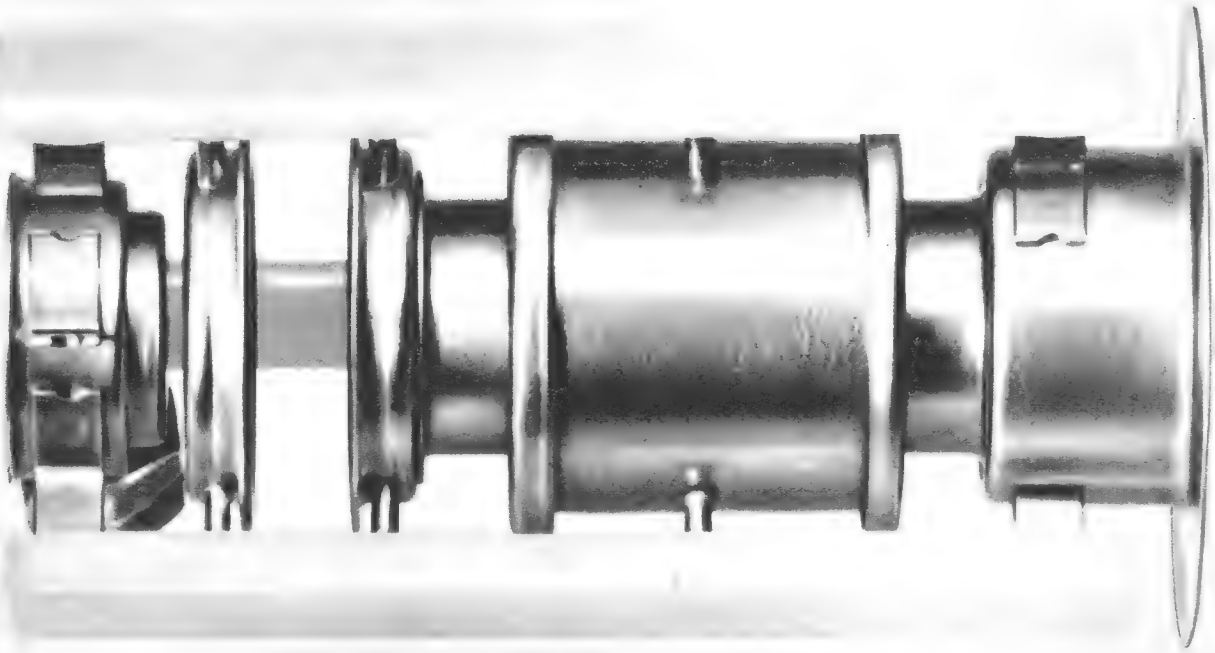


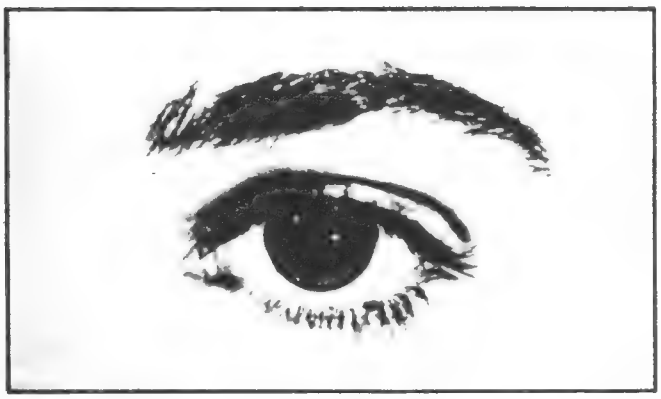
Bild 2. Die Häufigkeit der Orientierungsrufe von Fledermäusen. Nach jeder Entdeckung eines Hindernisses oder einer Beute sind die Intervalle zur genauen Orientierung sehr kurz. Die Bildnummern beziehen sich auf die Filmkamera, mit deren Hilfe die Untersuchungen vorgenommen wurden

Die großartigen Leistungen der Fledermäuse dürften auch dem versierten Techniker unserer Zeit eine gewisse Bewunderung abtrotzen.

H. Kr.



Elektronenoptik der
SEL-Bildröhre, 3,5fach vergrößert



Die Elektronenoptik sorgt für gestochen scharfe Bilder

Sie verstehen doch etwas von Bildschärfe? Speziell unsere größte Bildröhre, die 65er, sollten Sie sich daraufhin ansehen.
Gestochen scharf ist das Bild mit der SEL-Elektronenoptik, wie mit dem Objektiv einer hochwertigen Kamera.

Wir schwören auf die elektrostatische Fokussierung, das heißt die Röhre ist nicht nur brillant scharf, sondern auch wirtschaftlich. Bereits 1953 kamen wir als erster deutscher Hersteller mit dieser Fokussierung auf den Markt.

Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente, Vertrieb Röhren
73 Esslingen, Fritz-Müller-Straße 112
Fernsprecher (0711) 3 51 41, Fernschreiber 7-235 94

Besuchen Sie uns bitte auf der Hannover-Messe Halle 12, Stand 4–5

53004

. . . die ganze nachrichtentechnik

Der erfolgreichste neue Personenwagen.

Der erfolgreichste neue Transporter.

So erfolgreich vielleicht in Deutschland, weil beide nicht neu sind, nur um neu zu sein. Warum sollten wir auch etwas ändern, was sich bewährt hat?

Aber neu sind beide, weil wir sie im Laufe der Jahre gründlich verbessert haben.

Alles, was vom 48er VW übrig bleibt, sind sechs Teile, die wir nicht besser gemacht haben, weil wir an ihnen nichts zu verbessern fanden.

Und vom 50er VW-Transporter ganze zwölf.

Das sagten wir unseren Kunden schon 1961:

Deshalb haben wir auch keinen Grund, Zöpfe abzuschneiden. In den fünf Jahren, die seither vergingen, haben wir zwar unseren Namen geändert, aber nicht die Frisur. Wir fühlten uns schon damals erwachsen genug, auf Teenager-Zierden zu verzichten.

Mit anderen Worten: Jede ELTRONIK-Fernsehantenne, die Sie in den letzten fünf Jahren verkauften, jede ELTRONIK-Gemeinschafts- und Ortsantennen-Anlage, die sachgemäß geplant und installiert wurde, ist farbfernsehtüchtig. Das können Sie Ihren Kunden guten Gewissens versichern.

Sie müssen also nicht erst auf Überraschungen warten, wenn Sie schon heute an das Farbfernsehen denken. Labortests und umfangreiche Versuche in der Praxis haben es bewiesen: ELTRONIK-Fernsehantennen-Material leistet schon seit Jahren, was erst 1967 verlangt wird.

ROBERT BOSCH ELEKTRONIK UND PHOTOKINO GMBH · 1 BERLIN 33

Bitte, besuchen Sie uns auf der Hannover Messe: Halle 11, Stand 8

. . . mit Max Grundig

Nach Kriegsende begannen Dutzende von tatkräftigen Männern mit der Fabrikation elektronischer Geräte, vornehmlich Rundfunkempfängern. Ihre Unternehmen sind heute mit ganz wenigen Ausnahmen vergessen. Der mit weitem Abstand erfolgreichste unter den Elektronik-Firmengründern der Nachkriegszeit ist Max Grundig. Er schuf nicht nur aus eigener Kraft eine Firmengruppe, sondern er blieb bis heute deren Leiter und alleiniger Inhaber. 14 Werke im Inland, diesen angegliedert 12 mittlere Zweigbetriebe, dazu die Triumph- und Adler-Werke, zwei Fabriken im Ausland, eine eigene Bank und eine Reihe von Besitz- und Vertriebsfirmen bilden einen Industrie-Konzern, dessen Umsatz auf über eine Milliarde DM jährlich geschätzt wird. Grundig wurde zum Begriff in der ganzen Welt und zu einem Wirtschaftsfaktor von beträchtlicher Bedeutung. FUNKSCHAU-Chefredakteur Karl Tetzner führte dieses Gespräch mit Max Grundig.

Wie entstand die Grundig-Gruppe? Als reine Nachkriegsgründung, oder gab es schon eine kleine Fertigung vor bzw. während des Krieges?

Die Geschichte meiner Werke beginnt nach dem Kriege; alles, was vorher war, spielte sich unter anderen Vorzeichen ab. Erst als die zahlreichen Hemmnisse und Einschränkungen wegfielen und ein großer, freier Markt entstand, konnte ich meine Ideen ohne fremde Hilfen durchsetzen.

1945/47 nahmen viele neue Firmen die Rundfunkgerätefertigung auf, von denen nur ganz wenige übrig blieben. Wie kam es, daß Sie nicht nur überlebten, sondern steil aufstiegen und an die Spitze gingen?

Ob andere was falsch machten, kann ich nicht beurteilen. Ich glaube jedenfalls – und der Erfolg gibt mir wohl recht –, daß meine Ziele, Maßnahmen und Entscheidungen richtig waren. Vor allem hatte und habe ich den Grundsatz, alles mit eigenem, selbstverdienten Geld aufzubauen.

Was hielten Sie, Herr Grundig, in der Periode Ihres großen Aufstiegs für das Wichtigste: Die Schaltungsentwicklung, die Produktionstechnik – oder die Verkaufsstrategie?

Die drei Faktoren, welche Sie anführen, waren für mich immer gleichrangig und sind es noch heute. Jedoch ist nur dann ein Erfolg zu erwarten, wenn in jedem dieser Bereiche das Optimum getan und erreicht wird. Darüber hinaus darf als vierter wichtiger Faktor in Ihrer Aufzählung das Gestalten der äußeren Form nicht vergessen werden.

Die Grundig-Werke sind seit jeher konsumgüter-orientiert. Von einigen Jahren gliederten Sie sich eine Elektronikabteilung an. Wird dieser Weg zukünftig weiter beschritten werden?

Es ist richtig, daß mir bei Konsumgütern die meisten Erfolge gelungen sind. Ich begann jedoch vor Jahren planmäßig, eine Produktion von elektronischen Erzeugnissen aufzubauen. Darunter verstehe ich das angewandte Fernsehen, speziell mit dem Fernauge, Meßgeräte für Forschung, Industrie, Fachhandel und Service sowie numerische Werkzeugmaschinensteuerungen. Heute sind unsere Elektronikerzeugnisse auf dem Weltmarkt nicht mehr wegzudenken. In den kommenden Jahren werde ich mich jedoch auch Spezialgebieten zuwenden, die durch die Elektronik neu erschlossen werden. Wir haben rechtzeitig die zukünftigen Entwicklungs-, Produktions- und Absatzmöglichkeiten durchdacht und vergrößerten deshalb die Elektronik-Produktionsstätten wesentlich.

Welchen Anteil hat heute die Elektronikproduktion an Ihrem Gesamtumsatz?

Das läßt sich nicht genau abgrenzen. Gemessen am Gesamtumsatz der Grundig-Gruppe erscheint der Anteil noch bescheiden. Betrachtet man aber die eben genannten Erzeugnisgruppen, so haben wir jeweils schon einen ganz erheblichen Marktanteil erreicht.

Tonbandgeräte sind die Stärke Ihrer Firma. Sind Sie noch immer der Welt größter Tonbandgeräteproduzent?

Ich glaube, daß dies zutreffend ist.

Max Grundig

Sie nehmen nach mehr als zehn Jahren Pause wieder die Fertigung von Autosupern auf. Der deutsche Rundfunkgeräte-Fachhandel ist an diesem Geschäft nur gering beteiligt – streben Sie also andere Vertriebswege für den Autoempfänger an?

Der Autosuper gehört einfach in unser Vertriebsprogramm. Ich bin sicher, daß eine engere Zusammenarbeit zwischen den Automobilherstellern und der Autosuperindustrie manche heute noch bestehende Schwierigkeiten für die Verbreitung des Autoempfängers ausräumen wird. Für den Autofahrer sind kurzfristige Informationen über die Verkehrslage und den Straßenzustand dringend erforderlich; sie können ihm jedoch nur über eine Empfangsanlage im Wagen zur Kenntnis gelangen.

Auf der Hannover-Messe 1965 zeigte Ihr Haus das Muster eines Videorecorders. Wie beurteilen Sie auf diesem Sektor die Aussichten ganz allgemein?

Der Videorecorder für professionelle Zwecke hat bereits seinen Markt. Es muß nur gelingen, ein vernünftiges Verhältnis zwischen Preis und Leistung herzustellen. Der Videorecorder für den Heimgebrauch jedoch ist noch nicht reif. Hier ist noch viel Entwicklungsarbeit zu leisten. Erst wenn bei relativ guter Bildwiedergabe ein Preis unter 3000 DM erreicht wird, kann eine Serienfabrikation beginnen.

Sehen Sie eine Möglichkeit, dieses Ziel zu erreichen?

Bisher konnte unsere Technik noch alle Forderungen erfüllen.

Ist es richtig, daß Ihr Unternehmen nach der de-facto-Eingliederung der Tonfunk GmbH der größte bundesdeutsche Fernsehgeräte-Produzent geworden ist?

Ja, wir sind und waren schon immer einer der großen Hersteller von Fernsehgeräten in der Bundesrepublik. Die Produktion des letzten Jahres ist reibungslos verkauft worden. Die Nachfrage nach unseren Geräten – das wissen Sie selbst – war zum Jahresende so stark, daß wir kaum nachkamen. In das Jahr 1966 sind wir ohne Lagerbestände eingetreten.

Herr Grundig, können Sie unseren Lesern etwas über Ihre Farbfernseh-Vorbereitungen sagen – und wie beurteilen Sie die Absatzlage bei Farbfernsehgeräten ab 1967/68?

Unsere Vorbereitungen für den Farbfernsehstart im Herbst 1967 zur Großen Deutschen Funk- und Fernsehausstellung in Berlin verlaufen planmäßig. Vielleicht werden vom Handel und vom Konsumenten vorerst noch übertriebene Erwartungen an das Farbfernsehen geknüpft. Es ist ja inzwischen bekannt geworden, daß in beiden Programmen je vier Stunden pro Woche farbig gesendet werden. Das ist praktisch etwas mehr als eine Stunde am Tag, während Schwarzweiß-Sendungen heute schon meist mehr als sechs bis sieben Stunden in beiden Programmen ausgestrahlt werden.

Sind Sie ebenfalls der Meinung, daß ein Farbfernsehgerät ab Herbst 1967, zumindest am Anfang, 2500 DM kosten wird?

Es mag sein, daß ein Farbfernsehgerät in der ersten Zeit soviel kosten muß, denn die aufwendigere Technik und die wesentlich teuere Bildröhre verlangen dies. Die Farbfernsehgeräte werden aus diesem Grunde die Luxusklasse des Geräteprogramms bilden.

Rundfunkempfänger sind heute billiger als vor dem Kriege, obwohl sich daran kaum jemand erinnert – und Fernsehempfänger sind ebenfalls extrem preisgünstig. Wird sich an dieser Tendenz Ihrer Meinung nach in naher Zukunft etwas ändern?

Es stimmt, daß in Klang, Technik und Form vergleichbare Rundfunkgeräte heute billiger sind als früher. Auch für Fernsehgeräte gilt die sinkende Tendenz in den letzten Jahren. Setzen wir den Preisindex für 1958 gleich 100, dann fiel er von 120 im Jahre 1950 auf 93 im Jahre 1964. Allerdings

dürfte nunmehr die Rationalisierung, der wir dies hauptsächlich verdanken, nicht mehr derartige Erfolge bringen, weil man künftig nicht mehr im gleichen Maße wie bisher mit ständig wachsenden Stückzahlen rechnen kann. Auch die technologischen Möglichkeiten wurden weitgehend ausgeschöpft. Man muß sich ferner darüber im klaren sein, daß weitere Lohn- und Materialverteuerungen das Endprodukt künftig belasten werden.

Sie sind einer der bedeutendsten Exporteure unserer Branche. Wie beurteilen Sie die weiteren Exportaussichten der bundesdeutschen Unterhaltungselektronik? Sie sind dabei, in Portugal Ihr zweites ausländisches Werk fertigzustellen. Welche Gründe veranlaßten Sie zu dieser Aktivität? Wäre es nicht günstiger, Gastarbeiter in Ihren deutschen Fabriken zu beschäftigen?

Die Exportaussichten sind von Land zu Land und von Markt zu Markt sehr unterschiedlich. EWG und Efta sind lediglich zwei besonders auffällige und naheliegende Beispiele. Manche Länder lassen die Grenzen relativ offen, aber sie besitzen auch meist eine eigene Spezialindustrie. Andere Länder hingegen versuchen zunehmend, Lizenzfertigungen hereinzuholen, oder sie bemühen sich, deutsche Werke anzusiedeln. Wie Sie wissen, besitze ich zwei ausländische Werke, von denen das jüngste in Portugal die Produktion in diesem Jahr aufgenommen hat. Ich habe diese Fabriken errichtet, um von dort aus die gebotenen Marktchancen zu nutzen. Nur so kann unsere Wettbewerbsfähigkeit im Ausland erhalten werden, die durch steigende Löhne und Materialkosten sowie Arbeitszeitverkürzungen im Inland außerordentlich belastet wird. Aus diesen Gründen erscheint es mir sinnvoller, man baut die Fabriken heute dort, wo genügend Arbeitskräfte zur Verfügung stehen, anstatt diese über Arbeitsverträge nach Deutschland zu holen.

Ausländische Fabrikate haben in der letzten Zeit gewisse Erfolge auf dem offenen deutschen Markt gehabt. Glauben Sie, daß wesentliche Marktanteile an ausländische Mitbewerber verloren gehen können? Ich meine damit natürlich nicht Anteile der Grundig-Werke, sondern der gesamten bundesdeutschen Elektronik-Industrie!

Wenn ausländische Erzeugnisse auf den deutschen Markt drängen, so sehen wir dieser Tatsache mit Ruhe entgegen. Der relativ reiche Markt in unserer Bundesrepublik war für ausländische Hersteller immer lockend und wird es auch weiterhin bleiben. Dieser scharfe Wettbewerb hat schon in der Vergangenheit die deutsche Industrie stark werden lassen, und er wird sie auch in der Zukunft zu noch größeren Leistungen anspornen.

Endlos-Bandkassetten

Eine Endlosbandkassette besteht aus einer Tonbandspule und einem darin befindlichen drehbaren Kern. Das eingewikkelte Tonband wird vom Kern her und von der Außenwicklung herausgeführt und zusammengeklebt. Durch geeignete Ausbildung der Spule ist es dann möglich, innen vom Kern Band abzuziehen, während es sich außen wieder aufwickelt. Das *Bild* zeigt, wie man auf diese Weise bei einem Tonbandgerät ein auf das Band aufgezeichnetes Programm ständig pausenlos wiederholen kann.

Endlosbandkassetten dienen für die verschiedensten Zwecke. In Museen und bei sonstigen Sehenswürdigkeiten kann man sie mit kunstgeschichtlichen Erläuterungen besprechen, ohne jeweils nach Durchlaufen der Erklärung das Band zurückspulen zu müssen. Der Amateur kann beim Vertonen eines längeren Diavortrages oder eines Filmes eine sich stets wiederholende Begleitmusik aufspielen und an geeigneter Stelle so zusammenkleben, daß sich ein lückenloser Übergang ergibt. Man kann dann von einer besonderen Zuspielmaschine bei den Vertonungsarbeiten am Mischpult diese Musik ständig auf einem Mischpultkanal durchlaufen lassen und nach Bedarf einblenden. Auch für Hintergrundmusik erspart ein solches Endlosband das öftere Bedienen des Gerätes. Schließlich kann man gewissermaßen zum Suggestivtraining Sprachlehrgänge auf ein solches Band aufspielen und es dann so lange laufen lassen, bis sich jede Redewendung eingeprägt hat.

Endlosbandkassetten müssen wegen ihrer bewegten Teile und der unvermeidlichen Reibung der Bandwindungen aufeinander sehr sorgfältig gearbeitet und mit speziellen Bandsorten bewickelt sein. Die *Agfa* entwickelte eine derartige Kassette Typ K 9 und bietet sie mit drei verschiedenen Bandsorten an:

PE 31 G (Gesamtdicke 36 µm). Dieses Langspielband besitzt eine rückseitige Gleitschicht. Es dient als Normalausrüstung von Endloskassetten. Das mechanisch besonders robuste Band gibt die sichersten Laufeigenschaften auch bei großen Bandlängen.

PE 41 G (Gesamtdicke 26 µm). Dieses Doppelspielband mit rückseitiger Gleitschicht dient als Spezialband für besonders lange Spieldauer. Man kann davon etwa 50 % größere Bandlängen als von PE 31 G in die Endloskassetten einlegen.

PE 25 D (Gesamtdicke 50 µm). Dieses Spezialband ist beidseitig mit Magnetschichten hoher Gleitfähigkeit versehen. Die Enden des Bandes werden verschränkt verklebt, dadurch passieren beide Schichtseiten abwechselnd die Magnetköpfe, die Nutzlänge entspricht daher der doppelten Bandlänge. Nach ihrem Erfinder bezeichnet man eine solche Anordnung als Möbius-Schleife. Sie ist nur für Halbspuraufzeichnungen zu verwenden. Die elektroakustischen Eigenschaften dieses Bandes entsprechen dem Typ PE 31.

Die Endloskassette K 9 besitzt einen Durchmesser von 9 cm und eine Dreizackaufnahme im Achsenkern. Sie kann daher auf allen Amateurgeräten und auf den auch für Dreizackaufnahme eingerichteten Studiogeräten verwendet werden. In der *Tabelle* ist das Lieferprogramm aufgeführt. Die Kassetten können mit allen gebräuchlichen Bandgeschwindigkeiten betrieben werden. Die Bandenden sind mit festem und geschmeidigem Heißsiegelklebeband verbunden. Musterkassetten zeigten nach 50stündigem Dauerbetrieb keinerlei mechanische oder elektroakustische Mängel.

Tabelle der Agfa-Endloskassetten

Typ	Bandlänge	Spieldauer bei 9,5 cm/sec
PE 31 G/K 9	60 m	10 min
PE 41 G/K 9	90 m	15 min
PE 25 D/K 9	45 m	15 min

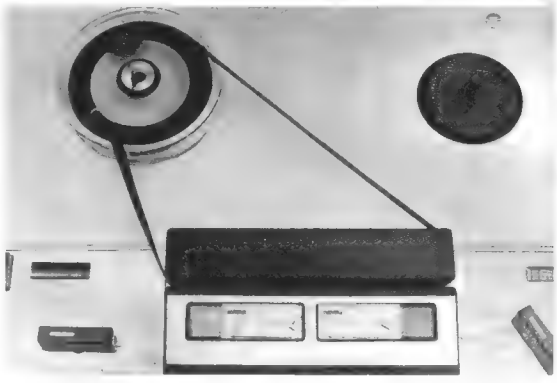
Geschwindigkeitsmessung mit Endloskassetten?

Wenn man sich mit diesen Endloskassetten beschäftigt, drängt sich der Gedanke auf, ob man nicht eine solche Kassette, die mit einem Band von genau definierter Länge gefüllt ist, die Bandgeschwindigkeit von Geräten mit Hilfe einer Stoppuhr messen könnte. Dazu müßte auf dem Band eine besondere, leicht zu erkennende Marke angebracht sein. Das Band könnte zweckmäßig eine Länge von 95 m haben, dann müßte es bei 9,5 cm Bandgeschwindigkeit genau 100 sec zum Durchlauf brauchen.

Nach ausführlichen Rückfragen bei der Firma Agfa kristallisierte sich heraus, daß leider diese so einfach erscheinende Idee sich praktisch nicht durchführen läßt, weil die Genauigkeit nicht ausreicht. Dabei verursacht nicht etwa ein Dehnen des Bandes die Ungenauigkeit, denn beim doppelt vorgereckten Polyesterband ist eine Dehnung nicht zu befürchten. Viel mehr bewirkt der Schlupf des Bandes zwischen Tonachse und Gummiandruckrolle diese Fehler. Aus der Eigenart der Endloskassette ergibt sich, daß sich die Spule etwas ungleichmäßig dreht oder mit anderen Worten, daß der Bandzug nicht immer konstant ist. Damit kann sich auch der Schlupf ändern, womit eine exakte Längenmessung illusorisch wird. Dabei braucht man dies keinesfalls bereits als Tonhöhenschwankung wahrzunehmen.

Dem Amateur bleibt also nur mit einfachen Mitteln folgendes Verfahren übrig: Er verwendet normale Bandspulen und mißt eine kleine Länge, etwa 20 m, mit einem Meterstab innerhalb eines etwas größeren Bandstückes seiner verwendeten Sorte[1]) genau aus. Anfang und Ende der Meßstrecke werden markiert. Mit Hilfe einer Stoppuhr läßt sich dann die Laufzeit dieser Meßstrecke ermitteln und daraus die mittlere Bandgeschwindigkeit ausrechnen. Limann

[1]) Dickenunterschiede zwischen Langspielband und Tripleband ergeben einen anderen Schlupf und damit ebenfalls andere Bandgeschwindigkeiten!



Eine Endlos-Bandkassette auf einem Tonbandgerät. Die Bandführung ist bei solchen Kassetten grundsätzlich anders: Das ablaufende Band kommt aus dem Inneren des Wickels, also am Kern, heraus, wird an den Köpfen vorbeigeführt und spult sich vom rechten Umlenkbolzen aus wieder auf den Wickel außen auf. Falls diese schräge Bandumlenkung durch die Form der Abdeckplatte behindert wird, kann man das Band auch um eine Leerspule auf dem rechten Wickelteller führen

ALOYS STRUCK

Kurzwellen-Rundfunksender mit 250 kW und 500 kW Leistung

Die Kurzwellen-Rundfunkprogramme werden in der ganzen Welt von immer stärkeren Sendern abgestrahlt. Die bisherige Standardleistung von 100 kW ist im internationalen Anlagegeschäft nicht immer mehr konkurrenzfähig; verlangt werden auch Sender mit 250 kW und manchmal mit 500 kW Leistung. Als die Deutsche Welle im Jahr 1964 für die damals erst geplante Relaisstation Kigali (Rwanda) einen 250-kW-Sender bestellen wollte, mußte sie noch auf ein ausländisches Fabrikat zurückgreifen. Nunmehr werden auch aus deutscher Fertigung Kurzwellensender der neuen Leistungskategorie geliefert.

Je ein vollautomatisch abstimmbarer und fernbedienbarer Kurzwellen-Rundfunksender mit 250 kW bzw. 500 kW Leistung befinden sich gegenwärtig bei Telefunken in Berlin in der Entwicklung. Beide bedienen sich der guten Erfahrungen, die die Firma mit ihren Automatik-Nachrichtensendern gemacht hat und der Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der Höchstleistungsröhren und des Senderbaus. Trotz der Leistungserhöhung werden aber weitgehend bewährte Bauteile benutzt, um die Betriebssicherheit zu gewährleisten.

Der im Frequenzbereich von 3,9 MHz bis 26,5 MHz arbeitende Rundfunksender mit einer Trägerleistung von 250 kW ist für den Betrieb mit der Sendeart A 3 (Rundfunk) und Anodenmodulation vorgesehen. Durch Parallelwirken zweier Endstufen kann die Trägerleistung auf 500 kW erhöht werden.

Der Aufbau

Mit Ausnahme des separat untergebrachten Steuersenders (Stufe Hf 1) ist der gesamte Sender in zwölf Schränken mit einer Frontbreite von 13,7 m untergebracht. Den Anfang der Reihe bilden der Kühlschrank und der Modulationsverstärker mit den Stufen Nf 1 bis Nf 6. Es folgen von links nach rechts die Schränke für die Vorverstärkerstufen Hf 2 bis Hf 4, für die Treiberstufe Hf 5 und die auf mehrere Schränke verteilte Leistungs-Endstufe Hf 6. Hierbei sind gesonderte Schränke für den Gitterkreis, für die Sendetriode *(Bild 1)*, für das Variometer des Anodenkreises *(Bild 2)*, für den Ausgangskreis und für die Oberwellenfilter und das Schaltfeld vorgesehen. Drei Schränke nehmen die Senderstromversorgung auf.

Der Autor ist Mitarbeiter der Telefunken AG, Berlin.

Der Modulationsverstärker

Der gesamte Modulationsverstärker mit den Stufen Nf 1 bis Nf 6 ist einschließlich einer Pegeleinrichtung zur Einstellung und Überwachung des Modulationsgrades in einem Doppelschrank untergebracht. Die Treiberstufe (Nf 5) ist mit zwei siedegekühlten Röhren Rs 870, die Endstufe mit zwei siedegekühlten Trioden Rs 875 bestückt.

Das Hochfrequenzteil

Die Erzeugung der Hochfrequenzträgerspannung erfolgt durch einen beliebigen Steuersender, z. B. durch den Telefunken-Steuersender *S Steu 880*. Mit diesem kann jede beliebige Frequenz innerhalb des gesamten Frequenzbereiches dekadisch eingestellt werden; er liefert nach max. zwei Sekunden die neu eingestellte Frequenz. Alle Dekadenschalter sind mit Schrittschaltwerken ausrüstbar, die sich an eine Fernwirkanlage, etwa das Fernwirksystem IFS 59, anschließen lassen.

Die Abstimmung des Senderverstärkers auf die gewünschte Sendefrequenz beschränkt sich dank der Verwendung breitbandiger Vorverstärkerstufen auf die Treiberstufe Hf 5 und die Leistungs-Endstufe Hf 6 *(Bild 3)*.

Die Hochfrequenz-Vorverstärkerstufen Hf 2 bis Hf 4 sind alle mit den Leistungs-

Bild 1. Siedegekühlte 500-kW-Senderöhre Rs 1828

Bild 2. Variometer im Anodenkreis der Leistungs-Endstufe Hf 6

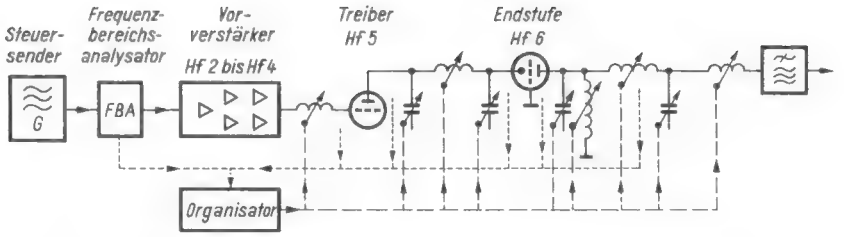


Bild 3. Prinzip des Hochfrequenzteils mit Abstimmung durch den Organisator

pentoden YL 1260 bestückt. Die Stufe Hf 2 arbeitet mit einer solchen Röhre als Breitbandverstärker, die Stufe Hf 3 ist eine mit zwei Röhren bestückte Gegentaktstufe. Es folgt der Kettenverstärker[1]) Hf 4 mit 2 × 12 Röhren im Gegentakt. Dieser Kettenverstärker gibt eine Leistung von 3 kW ab und ist wegen seiner Breitbandigkeit als Hf-Vorverstärker besonders geeignet. Der gleiche Verstärker wird bei einem anderen Telefunkensender unmittelbar zur Steuerung einer 100-kW-Endstufe benutzt.

Die mit der siedegekühlten Tetrode Rs 1896 bestückte Treiberstufe benötigt eine Eingangsleistung von 1 kW und gibt zur Steuerung der Leistungs-Endstufe eine Leistung von etwa 35 kW ab. Um die bei Modulation der Endstufe notwendige Steuerleistung bei Modulationsspitzen zur Verfügung zu haben, wird bereits die Treiberstufe in der Anode mit etwa 50 % mitmoduliert. Es ist erforderlich, den Belastungswiderstand des Kettenverstärkers Hf 4 auf 100 Ω konstant zu halten. Deshalb muß neben der Abstimmung des Anodenkreises der Treiberstufe eine von der Sendefrequenz abhängige Gitterkompensation vorgenommen werden. Der Eingangswiderstand der Leistungs-Endröhre von etwa 12 Ω wird durch eine neuartige Transformationsschaltung auf den Außenwiderstand der Röhre in der Treiberstufe transformiert. Zum Abgleichen wird ein Variometer benutzt.

In der Leistungs-Endstufe wird erstmalig in einem KW-Rundfunksender die Sendetriode Rs 1828 (Bild 1) benutzt. Dies ist die größte deutsche Leistungstriode. Sie kann im vorliegenden Falle, d. h. im KW-Sender, bei Anodenmodulation eine Trägerleistung bis etwa 300 kW abgeben. In allen Hochfrequenzstufen dieses Senders ist also ausreichende Sicherheit gegeben. Die Triode Rs 1828 arbeitet in einer Schaltung ohne Anodenmodulation, etwa bei Nachrichtensendern, mit doppelter Leistung.

Die neuartige Konstruktion der Röhre ermöglicht im Gegensatz zu den bisher vorhandenen Röhren eine doppelseitige Ausnutzung der Katode. Damit ergibt sich ein kurzes System von großer Robustheit, in dem durch starke Heizdrähte und großen Gitter-Katoden-Abstand eine hohe Sicherheit gegen Gitterkatodenschlüsse erreicht wird. Die Röhre ist für Siedekühlung bestimmt und mit dem Kühltopf konstruktiv vereinigt. Einige technische Daten dieser Röhre enthält die untenstehende *Tabelle*.

Wesentlich ist, daß die Betriebsspannung dieser Röhre im Gegensatz zu anderen Röhren gleicher Leistung – die Betriebsspannungen bis 14 kV erfordern – nur 11 kV beträgt. Daher können die bewährten Bauteile der 100-kW-Sender-Endstufe, wie z. B. Hochspannungskondensatoren, benutzt werden.

Technische Daten der Rs 1828

Gewicht etwa 90 kg
Heizleistung etwa 9,5 kW
Anodenverlustleistung max. 300 kW
Steilheit (bei 5 A) 190 mA/V
Zulässiger Anodenspitzenstrom max. 350 A

[1]) Vergl.: O. Limann, Vom Breitband- zum Kettenverstärker, FUNKSCHAU 1960, H. 14, S. 369.

Die Abstimmautomatik

Die Treiberstufe Hf 5 und die Leistungs-Endstufe Hf 6 werden automatisch abgestimmt. Ohne irgendwelche Einstellungen von Hand erfolgt die volle Abstimmung dieser Stufen allein auf Grund der vom Steuersender an die Vorverstärkerstufe Hf 2 abgegebenen Frequenz in drei Phasen:

Abstimmphase 1: Grobabstimmung des Senders,

Abstimmphase 2: Feinabstimmung des Senders bei kleiner Leistung,

Abstimmphase 3: Feinabstimmung des Senders bei voller Leistung.

Die Umschaltung der Abstimmphasen und die Steuerung innerhalb der Abstimmphasen übernimmt der *Organisator* (Bild 3).

In der Abstimmphase 1 tritt zunächst ein am Eingang des Senderverstärkers befindlicher Frequenzbereichsanalysator in Funktion. Der gesamte Frequenzbereich des Senders wurde hierzu in 24 Teilbereiche in der Weise aufgeteilt, daß jedem Teilbereich ein Diskriminator im Analysator zugeordnet ist. Die Nulldurchgänge dieser Diskriminatoren liegen jeweils an den oberen Grenzfrequenzen der Teilbereiche. Eine sinnvolle Schaltung sorgt dafür, daß jeweils nur einer dieser Diskriminatoren wirksam werden kann. Über Steuerverstärker und elektromotorische Antriebe wird durch den der eingestellten Frequenz zugeordneten Diskriminator eine dem Teilbereich entsprechende Voreinstellung der Abstimmelemente bewirkt. Haben diese die dem Teilbereich zugeordnete Grundeinstellung erreicht, wird das an den Organisator zurückgemeldet, der dann auf Abstimmphase 2 weiterschaltet.

In der Abstimmphase 2 erhält der Sender reduzierte Spannungen. Der Frequenzbereichsanalysator ist jetzt abgeschaltet; statt dessen treten verschiedene Diskriminatoren und Komparatoren in der Treiberstufe und in der Endstufe in Funktion. Spannungen an verschiedenen Meßpunkten und deren Phasenlage bilden die Abstimmkriterien. Die Komparatoren und Diskriminatoren werden so eingestellt, daß sie bei optimaler Abstimmung keine Spannung abgeben. Sind Abweichungen vorhanden, so liefern diese Abstimmhilfsgeräte entsprechend der Ablage positive oder negative Gleichspannungen. Über Steuerverstärker und elektromotorische Antriebe bewirken diese Gleichspannungen ein Verstellen der zur Abstimmung dienenden Variometer und Kondensatoren. Wenn die Abstimmung beendet ist, d. h. wenn alle Abstimmhilfsgeräte keine Regelspannung mehr abgeben, schaltet der Organisator auf die nächste Abstimmphase.

In der Abstimmphase 3 werden alle Abstimmvorgänge der Abstimmphase 2 bei vollen Spannungen wiederholt. Der Sender wird abschließend auf die Solleistung eingepegelt.

Wenn während des Betriebes, z. B. durch Änderung der Antennenanpassung, Abstimmfehler auftreten, bewirkt der Organisator automatisch das Einschalten der Abstimmphase, die zum Wiedererreichen der optimalen Abstimmung erforderlich ist.

Bei Frequenzänderung genügt ein Umschalten des Steuersenders; der Organisator leitet dann automatisch eine neue Abstimmung in der beschriebenen Weise ein.

Die Fernbedienung

Die vollautomatische Abstimmung des Senderverstärkers und die Fernbedienbarkeit des Steuersenders ermöglichen eine Bedienung des Senders von entfernt liegenden Kommandostellen aus. Außer der gewünschten Frequenz können über die Fernbedienungsanlage noch Befehle in den Senderverstärker dahingehend eingegeben werden, daß er für einen späteren Zeitpunkt betriebsbereit sein (Vorheizen) oder daß er mit voller oder verminderter Leistung arbeiten soll.

Die Gesamtleistungsaufnahme des Senders bei unmoduliertem Träger beträgt etwa 450 kW, bei voller Modulation etwa 750 kW. Der Kettenverstärker Hf 4 gibt eine Leistung von 3 kW ab. Die Treiberstufe Hf 5 benötigt zur Ansteuerung eine Hf-Leistung von 1 kW. Bei einer Gesamtleistungsaufnahme von etwa 50 kW gibt sie etwa 35 kW an die Leistungs-Endstufe ab.

Plasma-Gas-Laser mit Hochleistungsausgang

Die Entwicklung von Gas-Plasma-Röhren, die aus einer Reihe übereinandergeschichteter Metallringe bestehen, ermöglicht die Konstruktion von Hochleistungs-Gas-Lasern. Durch die Abkehr von den konventionellen Quarz- oder Keramikröhren erwartet man bei einer Stromdichte von 1000 A/cm² Ausgangsleistungen bis 100 W. Die Anwendung dieser neuen Technik bei Argon-Lasern erbrachte bisher eine Ausgangsleistung von 9 W für Plasma-Säulen, die nur 48 cm lang sind.

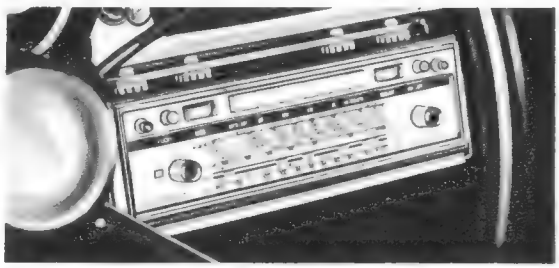
Ein neuerer Versuchslaser von 17,8 cm Länge erzeugt einen Strahl vielfarbigen Lichts mit 1 W Ausgangsleistung und einem Röhrenstrom von 5 A. Die Plasma-Röhre dieses Modells besteht aus vierzehn 12,5 mm dicken Aluminiumscheiben, in deren Mitte sich das Plasma befindet. Zwölf Löcher in den Scheiben dienen zur Kühlung und zum Verschrauben. Kreisförmige Nuten zwischen den Scheiben halten die Wasser- und Vakuum-Dichtungen; Delrin-Dichtungen sorgen für elektrische Isolation. Über Kupferplatten sind die Enden der Säule mit den Glasröhren verbunden. Ein Zylinder mit einem Innendurchmesser von 50,8 mm umgibt die Plasma-Röhre. Die senkrechten Fenster bestehen aus nichtreflektierendem Material. Das Sprühen zwischen den Wänden, eine Erscheinung, die Quarzlasern bei großen Strömen nur eine beschränkte Lebensdauer verlieh, konnte bei der Aluminiumscheibenröhre schon erheblich vermindert werden.

Dieser neue, von der *Perkin-Elmer Corp.*, Norwalk/USA, entwickelte Argon-Laser-Typ soll vor allem dort verwendet werden, wo es auf hohe Leistung ankommt: als Lichtquelle in der Spektroskopie und für optische Signale oder als Sender in der Raumforschung. kr

Nach: International Electronics, November 1965.

zwei Geräte – immer ein TOURING

Eingebauter Autosuper oder transportabler Autokoffer?



Auf diese Frage empfehlen Sie in jedem Fall und immer einen TOURING. Und dann stellen Sie Ihrem Kunden die Gegenfrage: Sitzen Sie mehr als 10 Stunden pro Woche am Steuer oder weniger? Sind es mehr, dann erzählen Sie ihm Näheres über TOURING SPEZIAL, den festeingebauten Autosuper von Schaub-Lorenz. Daß neuartige Transistoren und elektronische Bauteile, die sich in der Raumfahrttechnik bewährt haben, einen absolut störungsfreien Empfang garantieren. Und – daß er sich mit einem Griff auf Tonbandbetrieb im Auto umstellen läßt.

Bei weniger Fahrstunden empfehlen Sie TOURING 70 Universal, das praktische Koffergerät für Auto, Reise und Heim. In die Autohalterung eingeschoben, schaltet er sich automatisch auf Autobetrieb um. Nun, über den TOURING brauchen wir Ihnen gewiß nichts mehr zu sagen. Ist er doch seit Jahren ein Spitzenreiter im Umsatz.
Zu Ihrer Verkaufsunterstützung starten wir wiederum eine großangelegte Werbeaktion, die Millionen Verbraucher für TOURING SPEZIAL und TOURING 70 Universal interessieren wird.

Der TOURING 70 Universal ist preisgebunden und kostet DM 340.-

SCHAUB-LORENZ

Immer griffbereit:

für Reparatur, Service und Produktion

1. KONTAKT 60

das bewährte Reinigungs- und Pflegemittel für elektrische Kontakte aller Art löst Oxyd- und Sulfidschichten, entfernt Schmutz, Öl, Harz, Fett usw. und beseitigt unzulässig hohe Übergangswiderstände. Dabei werden gleichzeitig die Kontakte mit einem langanhaltenden Korrosionsschutz versehen. Kunststoffe werden nicht angegriffen.

2. KONTAKT 61

Spezial-Reinigungs-, Gleit- und Korrosionsschutzmittel für neue (nicht oxydierte) und besonders empfindliche Kontakte und elektromechanische Triebwerkteile. Anwendbar in allen Sparten der HF- und NF-Technik, Tonfilmtechnik, Regeltechnik, Elektronik.
Besonderer Vorteil: Gezieltes Sprühen der Reinigungsmittel durch das elastische ca. 15 cm lange Sprührörchen auf der Dose!

3. KONTAKT WL

Reinigt und entfettet wirkungsvoll stark verschmutzte elektrische Geräte und elektronische Bauteile, ohne Konstruktionsmaterialien anzugreifen.

4. PLASTIK-SPRAY 70

transparenter Schutzlack, isoliert, schützt, versiegelt, dichtet und gibt klare, farblose, elastische Überzüge. PLASTIK-SPRAY 70 ist beständig gegen Säuren, Laugen, Alkohol, Mineralöle und atmosphärische Einflüsse.
Viele zweckdienliche Anwendungsarten in Industrie und Gewerbe, Rundfunk—Television—Antennen—Elektro-Technik—Kraftfahrzeuge.

5. ISOLIER-SPRAY 72

auf Silikonbasis, hochwertiges, zähflüssiges Isolieröl mit einer Durchschlagsfestigkeit von 20 kV/mm.
ISOLIER-SPRAY 72 ist anwendbar bei Temperaturen von —50 bis +200 °C. ISOLIER-SPRAY 72 verhindert Funkenüberschläge an Röhrensockeln und Hochspannungstransformatoren. Es unterbindet Kriechströme und beseitigt Corona-Effekte, ist wasserabweisend und als Feuchtschutz sehr wirksam. Ausgezeichnete dielektrische Eigenschaften!

6. KÄLTE-SPRAY 75

zur raschen Feststellung von thermischen Unterbrechungen bei der Reparatur elektronischer Geräte. KÄLTE-SPRAY 75 ist ein wirksames Mittel zum Abkühlen von Transistoren, Widerständen, Silizium-Dioden usw. und verhindert Hitzeschäden während des Lötvorganges.

7. POLITUR 80

für Rundfunk- und Fernseh-Gehäuse, reinigt und poliert in einem Arbeitsgang und ist für alle Oberflächen, Farben, Holzarten verwendbar.
POLITUR 80 verdeckt und beseitigt leichte Kratzer auf polierten Rundfunk- und TV-Geräten und gibt eine hochglänzende, haltbare Schicht.

8. ANTISTATIK-SPRAY 100

verhindert statische Aufladung bei allen Kunststoff-Erzeugnissen. Dieses Produkt dient zur Pflege wertvoller Schallplatten. Es verhindert Staubablagerungen, welche durch statische Aufladungen hervorgerufen werden, auf Kunststoffgehäusen, Lampenschirmen aus Plastikmaterial, Verkleidungen von Leuchtstoffröhren usw. über einen langen Zeitraum wirksam.

KONTAKT-CHEMIE, 755 Rastatt, Postfach 52, Telefon 4296

Messen und Prüfen von Tonbandgeräten nach DIN

Tonbandgeräte werden vielfach von besonders kritischen Musikliebhabern benutzt. Sie vergleichen deren technische Daten weit aufmerksamer als dies bei anderen Geräten geschieht. Hierzu soll der folgende Beitrag einige Unklarheiten beseitigen. Er erläutert die in den Daten benutzten Begriffsbestimmungen sowie die zur normgerechten Ermittlung der Daten dienenden Meßverfahren.

Bereits beim ersten Erscheinen von Heimtonbandgeräten auf dem deutschen Markt war es üblich, in den Prospekten die kennzeichnenden technischen Daten zu nennen. Bei anderen elektroakustischen Geräten, wie z. B. Plattenspielern, Verstärkern und Lautsprechern, werden entsprechende Angaben in gleichem Umfang erst im Zuge der sich neuerdings stark verbreitenden Hi-Fi-Technik gemacht. Wie das lebhafte Interesse beweist, dienen jedoch gerade die technischen Daten, besonders von Einzelgeräten, die für die Zusammenstellung hochwertiger Übertragungsanlagen notwendig sind, bei Käufern und Fachleuten als maßgebliche Grundlage für Qualitätsvergleich, Beratung und Kaufentschluß. Vergleiche können jedoch nur dann sinnvoll sein, wenn den als Ausgangspunkt dienenden technischen Daten einheitliche Meßverfahren und Vorschriften zugrunde liegen.

Für die deutsche Industrie wurden die notwendigen Festlegungen in den einschlägigen Normvorschlägen (DIN-Empfehlungen) getroffen, die nicht nur bestimmte Mindestforderungen, sondern auch Angaben über die anzuwendenden Meßverfahren bzw. Meßgeräte enthalten. Nahezu alle deutschen Hersteller sind dazu übergegangen, bei der Nennung technischer Daten ihrer Erzeugnisse auf diese Normen Bezug zu nehmen. Damit sind die erwähnten Voraussetzungen für die vergleichende Beurteilung und auch für eine exakte Nachprüfung durch Messung geschaffen. Das Marktangebot umfaßt jedoch besonders auf dem Gebiet der Hi-Fi-Technik außer inländischen Erzeugnissen auch eine große Anzahl Geräte, die von Herstellern des Auslandes stammen. Soweit in den einzelnen Ursprungsländern nationale Normvorschläge bestehen und bei der Angabe technischer Daten zugrunde gelegt werden, sind hier jedoch trotz vielfach vorhandener internationaler Übereinstimmungen gewisse Unterschiede aufgrund anderer Meßverfahren zu erwarten. Ein Vergleich technischer Daten ausländischer Geräte verschiedener Herkunft ist daher weder untereinander noch mit inländischen Erzeugnissen ohne weiteres möglich.

Aus vielerlei Gründen scheinen gerade die technischen Daten von Magnetbandgeräten immer wieder ein besonderes Interesse zu finden, und sie sind daher auch sehr oft Gegenstand kritischer Nachprüfung. In den folgenden Ausführungen soll zunächst auf die jeweiligen Begriffsbestimmungen und weiterhin auf die zur normgerechten Ermittlung der technischen Daten dienenden Meßverfahren eingegangen werden.

Begriffsbestimmungen

Die Leistungsfähigkeit von Magnetbandgeräten für Schallaufzeichnung, um die es sich bei dieser Betrachtung handelt, ist allgemein durch die Meßwerte bestimmter mechanischer und elektrischer Eigenschaften gekennzeichnet. Um die schon anfangs erwähnten Voraussetzungen für vergleichende Untersuchungen zu schaffen, wurden in DIN 45 510 die Begriffe und in DIN 45 511 die mechanischen und elektrischen Eigenschaften, deren Mindestwerte und die zu ihrer Bestimmung anzuwendenden Meßverfahren unter Hinweis auf weitere DIN-Vorschläge festgelegt. Für Geräte der Heimstudioklasse (Hi-Fi-Geräte) enthält DIN 45 500, Blatt 4, zusätzliche Angaben.

Mechanische Eigenschaften

Abweichung der mittleren Geschwindigkeit von der Sollgeschwindigkeit

Durch entsprechende konstruktive Maßnahmen wird angestrebt, das Tonband über seine gesamte Länge mit gleichbleibender Geschwindigkeit zu bewegen. Da der Bandtransport bei Magnetbandgeräten in den meisten Fällen nicht formschlüssig, d. h. *ohne* Zuhilfenahme einer Perforation, erfolgt, kann bei unterschiedlichem Bandzug, z. B. am Anfang und Ende des Bandwickels, ein gewisser Schlupf auftreten. Dieser wirkt sich dann als unterschiedliche Bandgeschwindigkeit zwischen Anfang und Ende des Bandwickels bzw. einer Tonspur aus. DIN 45 511 schreibt vor, daß die Messung über 30 Sekunden gemittelt erfolgen soll, und sie gibt die höchstens zulässigen prozentualen Abweichungen an, sie enthält jedoch keine Angaben über das anzuwendende Meßverfahren. Dies ist auch nicht erforderlich, da es sich hier um eine eindeutig definierte Messung handelt und unterschiedliche Ergebnisse lediglich von der Genauigkeit des Meßverfahrens abhängen.

Der folgende Abschnitt enthält eine Zusammenstellung gebräuchlicher und leicht durchzuführender Verfahren. Im Interesse reproduzierbarer Ergebnisse ist es notwendig, daß die Messung mit dem Leerbandteil des für die jeweilige Bandgeschwindigkeit bestimmten Normbezugsbandes vorgenommen wird. Sofern für den Antrieb netzgespeiste Motoren dienen, haben bei allen beschriebenen Verfahren Schwankungen der Netzfrequenz Einfluß auf das Meßergebnis.

Messung durch Laufzeitbestimmung einer bekannten Bandlänge

Dieses Verfahren wird besonders in Werkstätten bevorzugt, da der erforderliche Meßaufwand relativ gering ist. Zur Bestimmung der Bandgeschwindigkeit läßt man auf dem zu prüfenden Gerät eine bestimmte, genau abgemessene Bandlänge durchlaufen und ermittelt die Durchlaufzeit mit der Stoppuhr. Die Genauigkeit des Meßergebnisses hängt weitgehend von den exakten Abmessungen des verwendeten Tonbandes, Abweichungen in der Zeitmessung und dem stets einwandfreien Zustand des Meßbandes ab. Für Heimtonbandgeräte ist das Verfahren anwendbar.

Messung durch Wiedergeben einer Meßfrequenz

Unter Zuhilfenahme eines Tonhöhenschwankungsmessers nach DIN 45 507 kann man eine exakte Aufzeichnung der Meßfrequenz 3150 Hz mit dem zu prüfenden Gerät wiedergeben und am Driftzeiger des Tonhöhenschwankungsmessers direkt die Geschwindigkeitsabweichung ablesen. Voraussetzung ist, daß der Tonhöhenschwankungsmesser genau geeicht wurde.

Messung mit Meßrolle und Lichtblitzstroboskop

In den Bandlauf wird eine leichtgängige, mit einer Stroboskopteilung versehene Meßrolle so eingeschaltet, daß sie durch das Tonband angetrieben wird. Mit Hilfe eines Lichtblitzstroboskops kann jetzt in bekannter Weise die Drehzahl der Rolle und demzufolge die Bandgeschwindigkeit bestimmt werden.

Nach DIN zulässige Abweichungen

Folgende Maximalabweichungen von der mittleren Bandgeschwindigkeit sind zulässig:
Heimtonbandgeräte (DIN 45 511) $\pm$ 2 %.
Hi-Fi-Geräte (DIN 45 500) $\pm$ 1 %.

Kurzzeitige Geschwindigkeitsschwankungen

Diese auch als Gleichlauffehler (oder kurz Gleichlauf) bezeichnete Erscheinung entsteht durch eine ungleichförmige Transportgeschwindigkeit des Tonbandes. Ein idealer mit konstanter Geschwindigkeit arbeitender Antrieb läßt sich nicht verwirklichen, weil die entsprechenden mechanischen Bauelemente nur mit einer bestimmten endlichen Genauigkeit gefertigt werden können. Ein gewisser, wenn auch geringer Gleichlauffehler ist demnach unvermeidbar. Aus der Beziehung

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

geht hervor, daß bei der Aufzeichnung einer konstanten Frequenz f bei sich um Δv ändernder Bandgeschwindigkeit auch die aufgezeichnete Wellenlänge λ sich um $\Delta \lambda$ ändern muß. Es gilt jetzt also:

$$\lambda \pm \Delta \lambda = \frac{v \pm \Delta v}{f}$$

Würde man eine solche Aufzeichnung mit einem Gerät, das eine konstante Bandgeschwindigkeit aufweist, wiedergeben, so treten bei den unterschiedlich aufgezeichneten Wellenlängen proportionale Frequenz-

schwankungen (Frequenzmodulation) auf, die als Tonhöhenschwankungen mehr oder weniger stark hörbar werden. In der Praxis wird aber auch das wiedergebende Gerät einen Gleichlauffehler haben, so daß sich der Gesamtfehlerwert aus einer vektoriellen Addition der bei Aufnahme und Wiedergabe auftretenden Einzelwerte zusammensetzt.

Je nachdem, wie oft in der Zeiteinheit die Gleichlaufschwankung auftritt, unterscheidet man *langsame* und *schnelle* Tonhöhenschwankungen (englisch mit *wow* bzw. *flutter* bezeichnet). In den Begriffen der FM-Technik ausgedrückt, entspricht die prozentuale Abweichung von der Sollfrequenz dem Frequenzhub und die Häufigkeit der Abweichung pro Zeiteinheit der Modulationsfrequenz. Diese spielt insofern eine Rolle, da hiervon die gehörmäßig empfundene Lästigkeit einer Gleichlaufschwankung abhängt. Das Ohr nimmt nämlich Modulationsfrequenzen, die etwa in der Gegend von 5 Hz liegen, als besonders störend wahr, während der Störeindruck höherer oder tieferer Modulationsfrequenzen, z. B. über 100 Hz und unter 0,5 Hz, wesentlich geringer ist. Diese Tatsache wird durch die sogenannte gehörrichtige oder bewertete Messung berücksichtigt. *Bild 1* zeigt die Bewertungskurve nach DIN.

Messung kurzzeitiger Tonhöhenschwankungen

Während DIN 45 511 die zulässigen Maximalwerte für die verschiedenen Geräteklassen festlegt, enthält DIN 45 507 alle Angaben über die Eigenschaften des anzuwendenden Meßgerätes. Die Messung selbst wird mit einem Tonhöhenschwankungsmesser durchgeführt, wobei DIN 45 511 bestimmt, daß der sich aus Eigenaufnahme und Wiedergabe ergebende ungünstigste Wert anzugeben ist. DIN 45 507 schreibt als Meßfrequenz 3150 Hz vor. Auch das Anzeigeverhalten bei der Messung nicht sinusförmiger Störungen ist in diesem Zusammenhang wichtig. DIN 45 507 enthält hierfür die Angaben einer angenäherten Spitzenwertanzeige. Im Gegensatz hierzu stehen zahlreiche im Ausland übliche Meßverfahren, die mit Effektivwertanzeige arbeiten und damit andere Meßergebnisse bringen. Vielfach liegen ausländischen Messungen auch noch andere Bewertungskurven zugrunde. Die technischen Daten für die Gleichlaufeigenschaften ausländischer Geräte sind meist nicht mit denen deutscher Erzeugnisse vergleichbar.

Nach DIN zulässige Abweichungen:

Heimgeräte 19 cm/sec und Hi-Fi-Geräte (alle Bandgeschw.)	± 0,2 %
Heimgeräte 9,5 cm/sec	± 0,3 %
Heimgeräte 4,7 cm/sec	± 0,6 %
Heimgeräte 2,4 cm/sec	± 1 %

Elektrische Eigenschaften

Obwohl ein Urteil über die Güte eines Tonbandgerätes allein bei gemeinsamer Betrachtung der mechanischen und elektrischen Eigenschaften gefällt werden kann, kommt es doch sehr häufig vor, daß die Daten der elektrischen Eigenschaften ein noch größeres Interesse finden und einige davon manchmal sogar überbewertet werden. Die folgenden Ausführungen werden zeigen, daß eine Reihe elektrischer Daten in einem direkten Zusammenhang zueinander steht, d. h. gewisse Verbesserungen der einen müssen unter Umständen mit Einbußen einer anderen Eigenschaft erkauft werden.

Gesamtfrequenzgang

Mit dieser auch kurz Frequenzgang – häufig auch nicht ganz korrekt Frequenzumfang – genannten Eigenschaft ist laut DIN 45 510 die Frequenzabhängigkeit des Übertragungsmaßes eines Magnettongerätes (gemessen zwischen Eingang des Aufsprechverstärkers und Ausgang des Wiedergabeverstärkers) gekennzeichnet. Hieraus geht hervor, daß Aufsprech- und Wiedergabevorgang in die Messung einzubeziehen sind. Man spricht deshalb auch oft vom Frequenzgang „über alles".

Messung des Frequenzganges

Mit dem zu prüfenden Gerät werden Einzelfrequenzen innerhalb des jeweils interessierenden Bereiches aufgenommen und bei anschließender Wiedergabe deren Spannungen gemessen. Das Ergebnis stellt man zweckmäßig in Form einer Kurve dar. Zur Messung wird der Leerbandteil des für die jeweilige Bandgeschwindigkeit gültigen DIN-Bezugsbandes verwendet, dessen magnetische Eigenschaften im Interesse einheitlicher Meßergebnisse festgelegt sind. DIN 45 511 schreibt weiterhin vor, daß der Pegel der Prüffrequenzen etwa 20 dB (bei 4,75 cm/sec Bandgeschwindigkeit etwa 30 dB) unterhalb des Bezugspegels liegen muß. Dies ist notwendig, weil im Aufsprechverstärker eine Anhebung der höheren Frequenzen erfolgt, was zu einer Übersättigung des Bandes und damit einer Verfälschung des Meßergebnisses in diesem Bereich führte, würde man die Prüffrequenzen mit Vollpegel aufnehmen. Anstelle der zeitraubenden Methode der Frequenzgangmessung mit Einzelfrequenzen bedient man sich mit Vorteil eines Pegelschreibers, dessen Tongenerator den zu untersuchenden Frequenzbereich kontinuierlich durchläuft und der mit dem Papiervorschub des Schreibers so gekuppelt ist, daß das Meßergebnis sofort als fertiger Kurvenzug zur Verfügung steht.

Mindestwerte und Toleranzen

Für den Gesamtfrequenzgang von Heimgeräten enthält DIN 45 511 folgende Mindestforderungen der unteren und oberen Grenzfrequenzen:

Bandgeschwindigkeit	
19 cm/sec	40 bis 12 500 Hz
9,5 cm/sec	63 bis 10 000 Hz
4,75 cm/sec	80 bis 6 300 Hz

Für Heimstudiogeräte (Klasse Hi-Fi) enthält DIN 45 500 als Mindestforderung 40 bis 12 500 Hz ohne Bezug auf eine Bandgeschwindigkeit. Die zulässigen Abweichungen sind durch ein Toleranzfeld festgelegt, innerhalb dessen die Frequenzgangkurve verlaufen muß und das für alle Geräte, auch der Hi-Fi-Klasse, gilt (*Bild 2*).

Klirrfaktor

Die technischen Daten enthalten meist über den Klirrfaktor keine Angaben. Das findet seine Erklärung in der Definition, die DIN 45 511 enthält: „Vollaussteuerung, gemessen bei 333 Hz, ist erreicht bei einem kubischen Klirrfaktor von:" (es folgen nun die für die einzelnen Geräteklassen gültigen Maximalwerte, z. B. 5 % für Heimgeräte).

Die schon anfangs erwähnte Überbewertung einzelner technischer Daten führt nicht selten dazu, daß man sich an den relativ hoch erscheinenden Klirrfaktorwerten stößt und dann Vergleiche, z. B. mit den Klirrfaktoren von Hi-Fi-Verstärkern, angestellt werden, die mit etwa 0,5 % um eine Größenordnung niedriger sind. Man übersieht aber hierbei, daß es sich bei einem Tonbandgerät nicht um eine einfache Verstärkungsfunktion, sondern auch außerdem um den ungleich komplizierteren Vorgang der magnetischen Aufzeichnung und Wiedergabe handelt. Dabei ist eine Anzahl weiterer Faktoren von Einfluß, deren eingehende Behandlung der Rahmen dieser Ausführungen verbietet. Die folgenden Darstellungen beschränken sich daher auf einige der grundlegenden Zusammenhänge.

Das Diagramm *Bild 3* zeigt zunächst die Beziehung zwischen Aussteuerbarkeit *A* eines Tonbandes als Funktion des Vormagnetisierungsstromes I_{Hf} bei konstantem Klirrfaktor und weiterhin den Verlauf der Klirrdämpfung D_{KL} in Abhängigkeit von dem Vormagnetisierungsstrom I_{Hf} bei konstantem Aussteuerungsgrad *A*. Weitere Aufschlüsse gibt das Diagramm *Bild 4*, in dem der Klirrfaktor als Funktion des Aussteuerungsgrades dargestellt ist und außerdem der Klirrfaktorverlauf des Aufsprechverstärkers ebenfalls als Funktion des Aussteuerungsgrades gezeigt wird.

Auf Grund der dargestellten Zusammenhänge erkennt man also, daß der Klirrfaktor nicht – wie oft irrtümlich angenommen – im Verstärkerteil des Gerätes entsteht und daß seine beliebige Beeinflussung nicht möglich ist, ohne dabei andere wichtige Eigenschaften zu beeinträchtigen.

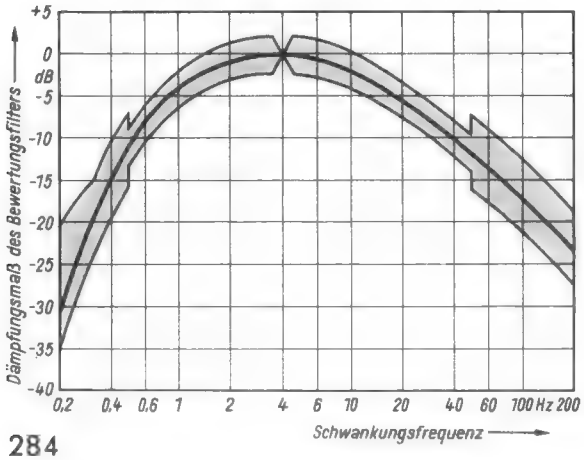
Bei dieser Gelegenheit sei auch darauf hingewiesen, daß sich der Gesamtklirrfaktor einer aus mehreren Einzelgeräten bestehenden Übertragungskette nicht durch einfache Addition der Einzelklirrfaktoren, sondern nach der Beziehung

$$k_{ges} = \sqrt{k_1^2 + k_2^2 + k_3^2 \ldots + k_n^2}$$

ergibt.

Messung des Klirrfaktors

Zur Messung dient der Leerbandteil des entsprechenden DIN-Bezugsbandes. Nach Überprüfen des Vormagnetisierungsstromes und der Aussteuerungsanzeige anhand der Herstellerangaben wird mit dem zu untersuchenden Gerät die Frequenz 333 Hz bei



Links: Bild 1. Bewertungskurve nach DIN 45 507 mit Toleranzbereich

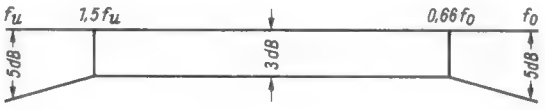
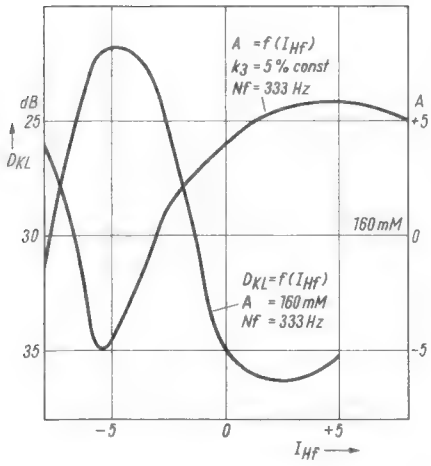
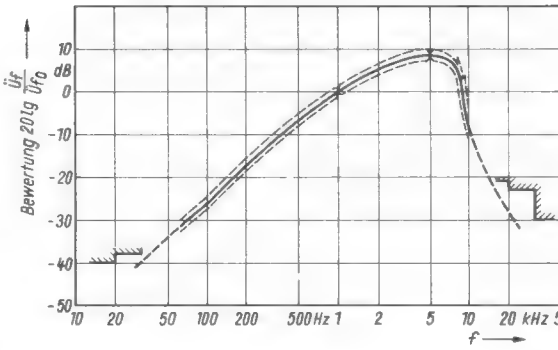


Bild 2. Toleranzfeld für den Gesamtfrequenzgang nach DIN 45 511. Die Frequenzgangkurve muß innerhalb des Toleranzfeldes verlaufen



Links: Bild 3. Abhängigkeit der Aussteuerfähigkeit A eines Tonbandes vom Hochfrequenz-Vormagnetisierungsstrom I_{Hf} und Abhängigkeit der Klirrdämpfung D_{Kl} von dem Hochfrequenz-Vormagnetisierungsstrom I_{Hf}. Band: LGS 26, Normcharge 110 211, v = 9,53 cm/sec (nach Unterlagen der BASF)



Rechts: Bild 5. Bewertungskurve nach DIN 45 405 für die Spitzenspannungsanzeige von Geräuschspannungen. Die unterbrochenen Linien begrenzen das Toleranzfeld. Bei niedrigen und hohen Frequenzen setzt sich die Kurve unterhalb des schraffierten Bereiches fort

Vollaussteuerung aufgenommen. Der sich bei anschließender Wiedergabe ergebende Spannungswert des Klirrfaktors (k_3) wird gemessen und in Prozenten der Gesamtspannung angegeben.

Nach DIN zulässige Höchstwerte

Klasse Heimgeräte und Hi-Fi-Geräte: 5 % max.

Störspannungen

Im wesentlichen sind hierbei die Meßwerte für den Ruhegeräuschspannungsabstand, den Fremdspannungsabstand und die Übersprechdämpfung wichtig. Bei den nachfolgend geschilderten Meßvorschriften werden auch gleichzeitig die Definitionen der einzelnen Begriffe gegeben.

Messung des Ruhegeräuschspannungsabstandes

Dieser auch oft mit Dynamik bezeichnete Meßwert stellt das Verhältnis der Ausgangswechselspannung eines mit Vollaussteuerung aufgenommenen Signales (zweckmäßig von der Frequenz des jeweiligen Normbandbezugspegels) zum Spitzenwert der Ausgangsspannung eines betriebsmäßig gelöschten Bandes dar, und zwar bewertet gemessen mit einem Gerät nach DIN 45 405.

In dieser Normempfehlung sind sowohl das Anzeigeverhalten des Meßgerätes als auch der Verlauf der Bewertungskurve festgelegt (*Bild 5*). Im Ausland erfolgt die Messung meist mit anderen Bewertungskurven und Effektivwertanzeige. Die Meßergebnisse sind daher nicht vergleichbar.

Auf dem Leerbandteil des der Bandgeschwindigkeit entsprechenden DIN-Bezugsbandes wird ein Signal von der Frequenz des Bezugspegels mit dem zu prüfenden Gerät bei Vollaussteuerung aufgenommen. Danach wird ein weiterer Teil des Bandes bei zugedrehtem Aussteuerungseinsteller gelöscht. Bei nachfolgender Wiedergabe werden die Ausgangsspannungen wie vorher beschrieben gemessen und das Ergebnis als der zwanzigfache Logarithmus ihres Quotienten in Dezibel ausgedrückt.

Nach DIN geforderte Mindestwerte

Heimgeräte für alle Bandgeschwindigkeiten (mit Ausnahme von 2,4 cm/sec, wofür kein Wert festgelegt wurde): $\geqq$ 45 dB.

Heimgeräte der Hi-Fi-Klasse: $\geqq$ 50 dB.

Messung des Fremdspannungsabstandes

Dieser Meßwert wird in der gleichen Weise wie der des Ruhegeräuschspannungsabstandes ermittelt, jedoch erfolgt keine Bewertung des Spitzenwertes der Fremdspannung.

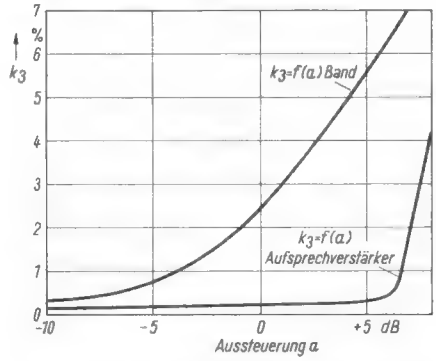


Bild 4. Verlauf des Klirrfaktors k_3 in Abhängigkeit vom Aussteuerungsgrad a (Band). Verlauf des Klirrfaktors des Aufsprechverstärkers in Abhängigkeit von dessen Aussteuerungsgrad. Der Klirrfaktor des Aufsprechverstärkers liegt bei Vollaussteuerung bei 0,25 % (Band: Normcharge 110 211, BASF; Gerät: Klasse 19 Hi-Fi, Uher-22-Spezial; v = 19,05 cm/sec; Nf = 333 Hz; Aussteuerung: 0 dB = 200 mM)

Mindestwerte für den Fremdspannungsabstand

Heimgeräte bei allen Bandgeschwindigkeiten: $\geqq$ 40 dB.

Heimstudiogeräte, Klasse Hi-Fi: $\geqq$ 45 dB.

Messung der Übersprechdämpfung

Mit Übersprechen wird das unerwünschte Auftreten von Signalen eines Speicherkanals in einem anderen Kanal des gleichen Mehrspurgerätes bezeichnet. Übersprechen entsteht auf Grund verschiedener Ursachen, z. B. durch gegenseitiges magnetisches Beeinflussen benachbarter Spuren auf dem Tonband oder durch Beeinflussungen während des Aufnahme- bzw. Wiedergabevorganges im Gerät. Nach DIN 45 521 wird die Übersprechdämpfung dadurch ermittelt, daß die Beeinflussung der Nachbarspur einer mit Vollaussteuerung aufgenommenen Spur gemessen wird. Als Meßfrequenz verwendet man 1000 Hz (in Sonderfällen auch andere Frequenzen. Dies ist dann bei der Nennung des Meßergebnisses anzugeben). Die Messung des Übersprechens kann, um andere Störspannungen auszuschalten, selektiv erfolgen. Das Spannungsverhältnis in Dezibel stellt das Maß für das Übersprechen dar. Je nach Betriebsart tritt der Übersprecheffekt mehr oder weniger stark auf, weshalb auch unterschiedliche Mindestwerte in DIN 45 511 angegeben werden.

Mindestwerte für die Übersprechdämpfung

Für Heimtonbandgeräte bei gegensinniger Doppelspuraufzeichnung mindestens 50 dB.

Für Heimstudiogeräte, Klasse Hi-Fi, mindestens 60 dB.

Für Heimgeräte bei Stereoaufzeichnung mindestens 20 dB.

Für Heimgeräte der Hi-Fi-Klasse bei Stereoaufzeichnung mindestens 25 dB.

Literatur

Normblätter (Beuth-Vertrieb Berlin und Köln): DIN 45 510; DIN 45 511; DIN 45 512, Blatt 2; DIN 45 513, Blatt 3, 4, 5; DIN 45 405; DIN 45 507; DIN 45 521.

BASF Druckschrift: Magnetophonband BASF, Technische Daten und Hinweise.

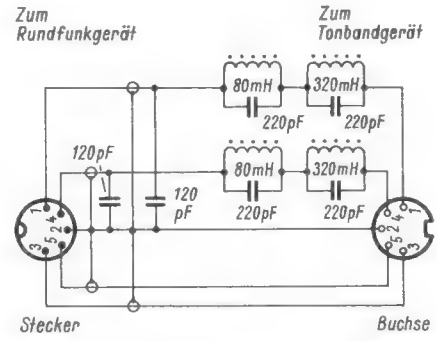
Victor, M.: Tonhöhenschwankungsmesser für Laboratorium und Werkstatt, FUNKSCHAU 1965, Heft 23, Seite 649.

Winckel, F.: Technik der Magnetspeicher, Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg.

Überspielleitung von Stereo-Rundfunk auf Tonband

Beim Aufnehmen von Stereo-Rundfunksendungen auf Tonband können störende Überlagerungstöne aus den 19- und 38-kHz-Frequenzen des Stereosignals und aus der Löschfrequenz des Tonbandgerätes gebildet werden. Sie äußern sich als unangenehme Pfeiftöne, hauptsächlich in den Modulationspausen. Die Industrie hat in den letzten Jahren diese Schwierigkeiten bereits berücksichtigt. In den Empfängern wird die Nf-Leitung zur Tonband-Überspielbuchse für Frequenzen von 19 kHz und höher durch Siebglieder gesperrt. Eine Norm verlangt für diese Frequenzen 30 dB Absenkung. Außerdem wählt man in den Tonbandgeräten die Lösch- und Magnetisierungsfrequenz so, daß sich keine in den Hörbereich fallenden Summen- oder Differenzfrequenzen ergeben können.

In der Philips-Hauszeitschrift *Kontakte* wird die im *Bild* dargestellte Filterschaltung für die Fälle empfohlen, in denen die Störungen noch auftreten. Die Schaltung läßt sich mit einfachen Mitteln in Form einer Überspielleitung mit einem kleinen Abschirmgehäuse selbst herstellen. Die Frequenzen von 50 Hz bis 15 kHz werden ungehindert durchgelassen; für 19 kHz beträgt die Dämpfung 30 dB, für 38 kHz 35 dB. Li



Schaltung einer Überspielleitung für Tonbandaufnahmen zum Abriegeln der Hilfsfrequenzen 19 kHz und 38 kHz, die beim Rundfunk-Stereoempfang auftreten

INGENIEUR
GERD BORNTRÄGER

Ein Stereo-Coder für den Service

Für die Reparatur von Stereo-Rundfunkempfängern brauchen die Werkstätten einen Prüfsender, der das Multiplexsignal liefert. Ein solcher Stereo-Coder, der in Ausstattung und Preis auf die Servicebelange abgestimmt ist, wird hier beschrieben. Das Gerät kann auch zu Stereo-Demonstrationen benutzt werden, da es extern modulierbar ist.

In der Compact-Meßgeräteserie von Nordmende erscheint als neuestes Gerät der Service-Stereocoder SC 384. Wie die bereits bekannten Typen dieser Bauform ist auch der Stereocoder in einem kleinen, handlichen Gehäuse mit halber DIN-Gestellbreite (242 mm) untergebracht. Seine technische Auslegung berücksichtigt sowohl den universellen Einsatz bei der Überprüfung und Vorführung von Stereo-Rundfunkempfängern als auch die Aufgaben beim Service an Decodern. Das Gerät kann intern mit drei verschiedenen Nf-Frequenzen für die Stereoprüfung moduliert werden, es läßt sich aber auch über externe „Eingänge" mit Nf-Stereosignalen von Schallplatten und Tonbändern aussteuern. In Kombination mit dem Rundfunk-Prüfsender RPS 378, dem Röhrenvoltmeter URV 356 und einem geeigneten Oszillografen ermöglicht der Coder den Aufbau eines zweckmäßig ausgestatteten Rundfunk-Stereomeßplatzes.

Entsprechend der amerikanischen FCC-Norm bzw. den für Deutschland gültigen UER-Empfehlungen arbeitet der Stereocoder nach dem Pilottonverfahren. Sein Multiplexsignal erfüllt hohe Anforderungen an die Übersprechsicherheit und Frequenzlinearität in beiden Kanälen. Neben dem in verschiedenen Varianten schaltbaren Multiplexsignal liefert das Gerät auch ein stereomoduliertes hochfrequentes Sendersignal im UKW-Bereich *(Bild 1)*. Der UKW-Trägergenerator schwingt dabei auf 95 MHz; er läßt sich mit einer Feinverstimmung um rund ± 2 MHz verschieben, damit bei einem stark einfallenden Ortssender Interferenzen vermieden werden.

Für die Synchronisation von Oszillografen und zum Prüfen der Decoder stehen an weiteren Buchsenpaaren die Nf-Modulationsfrequenzen sowie der in Phase und Amplitude einstellbare 19-kHz-Pilotton zur Verfügung. Ein eingebautes Instrument mit zwei Meßbereichen ermöglicht die Kontrolle und Einstellung des Frequenzhubes auf ± 75 kHz. Gleichzeitig können mit Hilfe dieses Spitzenspannungsmessers auch die Amplituden des Multiplexsignales und des Pilottones auf die gewünschten Werte eingestellt werden.

Zum Einstellen der Hf-Ausgangsspannung enthält das Gerät einen Hf-Abschwächer, über den sich das Signal an 60 Ω Wellenwiderstand bis auf wenige Mikrovolt absenken läßt, so daß man Empfänger auch im Bereich der unteren Grenzempfindlichkeit noch untersuchen und z. B. das Einhalten der Umschaltschwelle bei Automatikdecodern prüfen kann.

Der Autor ist Mitarbeiter der Norddeutsche Mende Rundfunk KG.

Bild 1a. Ansicht des Service-Stereocoders SC 384

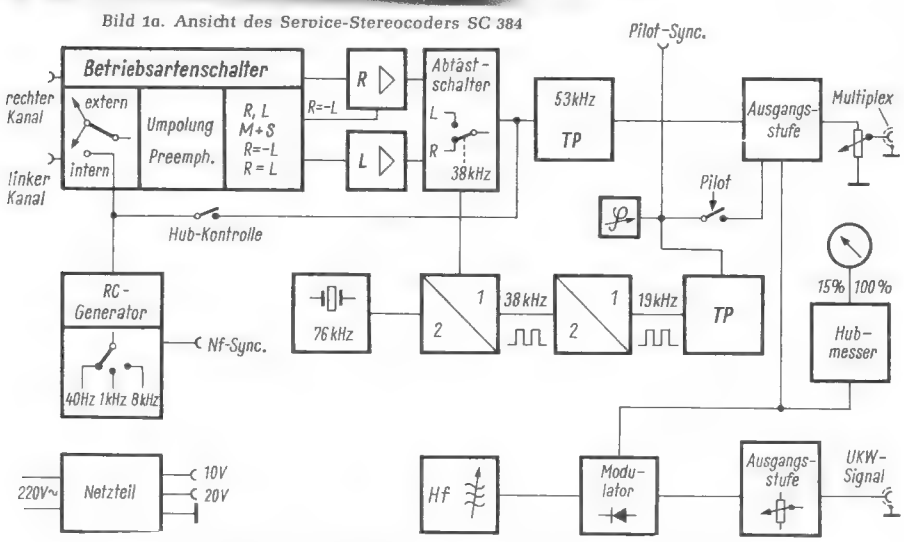


Bild 1b. Prinzipschaltbild des Stereocoders von Nordmende

Funktionsbeschreibung

Im Eingang des Gerätes liegt der als Drucktastensatz aufgebaute Betriebsartenschalter *(Bild 2)*. Mit ihm kann neben der Umschaltung auf Stereo-Summen- oder -Differenzsignale auch die Auswahl der Modulationsfrequenz und -art (intern oder extern) getroffen werden.

Im internen Tongenerator (T 1 bis T 4) wird in einer Wienbrückenschaltung eine klirrarme Niederfrequenz von wahlweise 40 Hz, 1 kHz oder 8 kHz erzeugt. Die Frequenzen sind einzeln auf den linken Eingang schaltbar. Wird aus besonderen Gründen gleichzeitig ein anderes Nf-Signal im rechten Kanal gewünscht, so kann dieses bei Umschaltung auf externe Modulation zusammen mit dem Eigenmodulationssignal von außen zugeführt werden. Zur Einspeisung der Stereo-Nf-Signale von Schallplatten und Tonbändern dient der Eingang „Ton, ext" (Normbuchse). Die Eingangsspannung des hier angelegten Signales läßt sich über ein Tandempotentiometer auf die Kanalverstärker des Coders anpassen.

Vom Betriebsartenschalter gelangt das Nf-Signal für jeden Kanal getrennt auf einen

Technische Daten des Coders SC 384

Nf-Modulation
intern, Tongenerator: umschaltbar auf 40 Hz, 1 kHz, 8 kHz
extern, Frequenzbereich: 30 Hz...15 kHz
Eingangspegel: 250 mV an 20 kΩ (Nf-Eingang R/L)
10 V an 10 kΩ (Toneingang, Normbuchse)

Betriebsarten
R: rechter Kanal allein
L: linker Kanal allein
R = L: beide Verstärker parallel, M-Signal
R = – L: 180° Phasendrehung, S-Signal
M + S: Stereomodulation mit gleichem oder verschiedenem Signal in beiden Kanälen
Ton: Externe Stereomodulation durch Schallplatten bzw. Tonband
Pre: Preemphasis, 50 µsec
Umpol: Richtungswechsel R – L
Pilot: ein/aus

Multiplex-Signal
Frequenzbereich: 30 Hz...15 kHz
Ausgangsspannung: 8 V_{SS} (bei 75 kHz Hub)
zulässige Belastung: > 2 kΩ || < 300 pF
Brummabstand: ≈ 70 dB
Hilfsträgerunterdrückung: 40 dB
Übersprechdämpfung: > 40 dB

Ausgänge
Pilotton: 19 kHz ± 2 Hz
Ausgangsspannung: 1 V_{SS} an 10 kΩ
Tongenerator: 40 Hz/1 kHz/8 kHz
Klirrfaktor: 1 %
Ausgangsspannung: 10 V_{SS} an 10 kΩ
Hf-Ausgang: 95 MHz
mögliche Frequenzverstimmung: ± 2 MHz
Ausgangsspannung: ≈ 50 mV an 60 Ω
Abschwächung: ≈ 100 dB

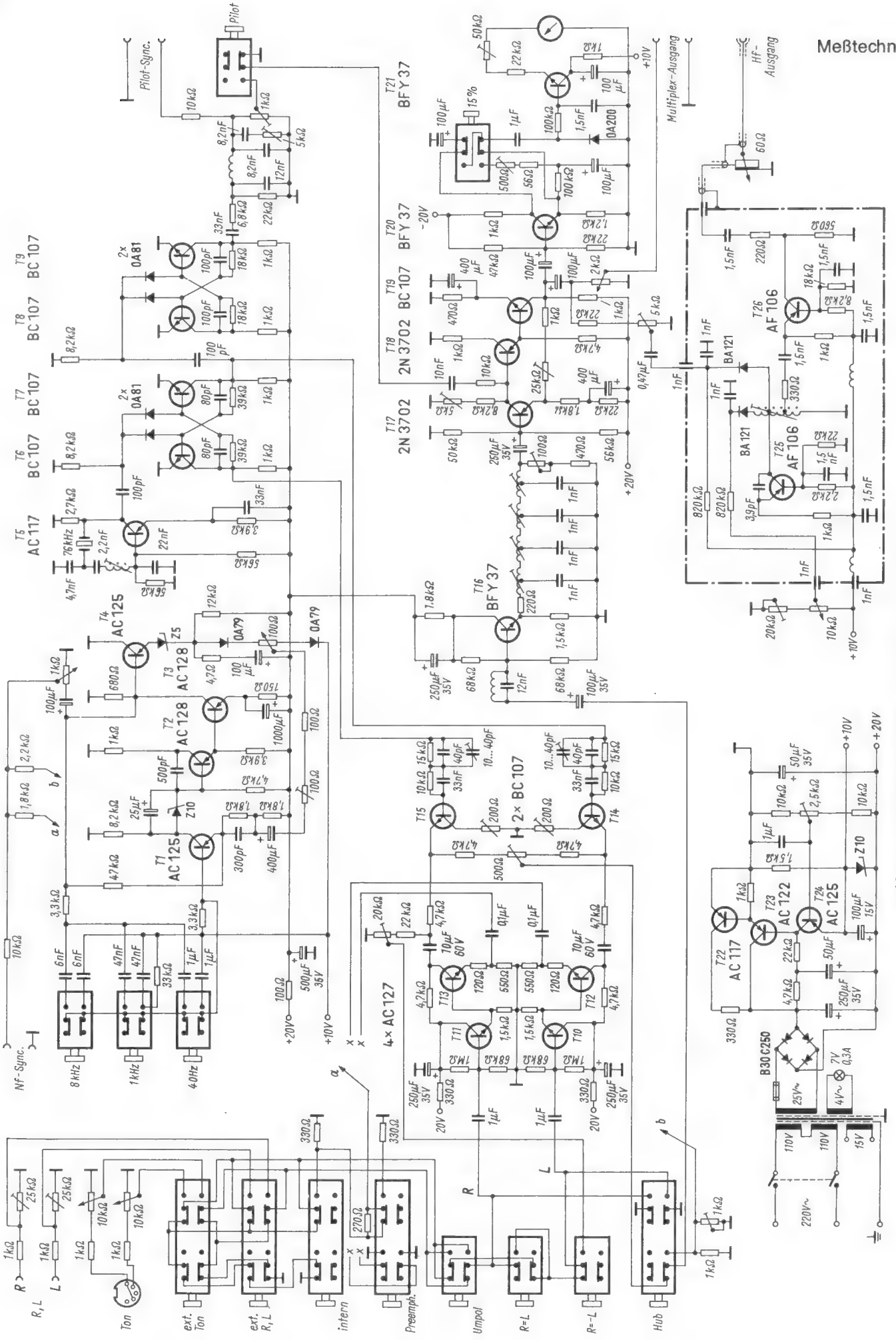


Bild 2. Die Gesamtschaltung des Stereocoders SC 384 von Nordmende

Vorverstärker (T 11, T 13 und T 10, T 12). Beide Vorverstärker sind identisch aufgebaut. Sie besitzen neben großer Nf-Bandbreite eine ausgezeichnete Stabilität bei geringem Phasenfehler. Die der Norm entsprechenden Preemphasisglieder von 50 µsec sind wahlweise in die beiden Vorverstärkerzweige als Gegenkopplung einschaltbar.

Für die Erzeugung des Stereo-Multiplexsignales aus den beiden Rechts-Links-Informationen ist hier wegen der exakteren Arbeitsweise das Zeitmultiplexverfahren gewählt worden. Wenn auch die Aufbereitung des Signales prinzipiell anders ist als im Matrix-Coder, so führen doch beide Verfahren zum gleichen Endergebnis. Beim

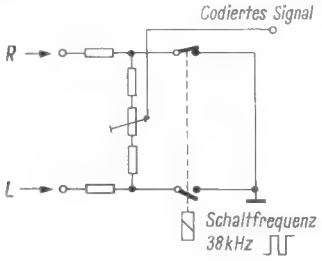


Bild 3. Das Arbeitsprinzip des nach dem Kurzschlußverfahren arbeitenden Abtastschalters

Zeitmultiplex- oder auch Abtastverfahren (*Bild 3*) wird mit der 38-kHz-Hilfsträgerfrequenz während einer Halbwelle der linke Kanal und während der anderen der rechte Kanal ausgeschaltet (T 14, T 15). Vom jeweils geöffneten Kanal gelangt die mäanderförmig zerhackte Niederfrequenz (*Bild 4*) an ein Widerstandsnetzwerk, wo sie zum Multiplexsignal zusammengesetzt wird.

Da bei diesem Coderprinzip lediglich lineare Verstärkerstufen und schnelle Transistorschalter verwendet werden, sind Klirrfaktor- und Intermodulationsstörungen leichter zu beherrschen, als bei Matrix-Codern.

Die für den Abtastschalter benötigte mäanderförmige Hilfsträgerfrequenz wird von einer 76-kHz-Quarzschwingung abgeleitet. Nach ihrer Differenzierung und anschließenden Frequenzteilung wird die gewünschte symmetrische 38-kHz-Schaltfrequenz in der Flipflop-Stufe (T 6, T 7) gewonnen. Diese Hilfsträgerfrequenz steuert nach ihrer Formierung in den vorgeschalteten RC-Gliedern die Basis der Schalttransistoren T 14 und T 15. Durch weitere Frequenzteilung in einer Flipflop-Stufe (T 8, T 9) wird aus dem 38-kHz-Rechteck die 19-kHz-Pilotfrequenz gewonnen, die jedoch noch in einem nachgeschalteten Tiefpaßglied von der Rechteck- in eine Sinusschwingung umgeformt werden muß.

Die Phaseneinstellung des Pilotsignales ist am RC-Glied um etwa ± 45° möglich. Anschließend gelangt der Pilotton an die Buchse „Pilot-Sync." sowie an die Multiplexausgangsstufe. Die Pilotankopplung an das Multiplexsignal ist abschaltbar, um gegebenenfalls auch Messungen ohne Pilotton vornehmen zu können. Es ist andererseits aber auch möglich, nur mit dem Pilotton zu arbeiten, wenn keine der Kanalwahltasten gedrückt ist.

Im Anschluß an den Zeitmultiplexschalter wird das codierte Multiplexsignal über eine 76-kHz-Sperre und einen phasenreinen Tiefpaß geführt. Hier werden die durch das Schaltverfahren erzeugten Oberwellenanteile oberhalb von 53 kHz ausgefiltert, so daß nur die Niederfrequenz, der Pilotton und die Grundwellen der Seitenbänder des Differenzsignales übertragen werden. Der durch die Rechtecksinus-Umwandlung entstehende Amplitudenfehler des Differenzsignales beträgt nach Fourier $4/\pi$, d. h. die

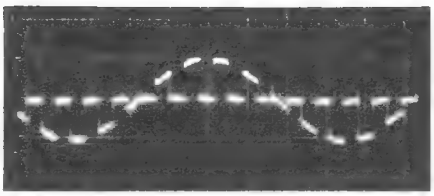


Bild 4. Mäanderförmig zerhackte Niederfrequenz

Grundwelle der aus der Rechteckschwingung gewonnenen Sinusschwingung muß in der Coderschaltung noch um diesen Faktor verringert werden. Hierfür sind im Codierschalter Korrekturwiderstände vorgesehen, an denen der Abgleich auf den Wert 1 für jeden Kanal durchgeführt werden kann.

Im Anschluß an den 53-kHz-Tiefpaß gelangt das Multiplexsignal über einen dreistufigen Verstärker an den Multiplexausgang, wo es im Pegel zwischen Null und 8 V_{ss} einstellbar abgenommen werden kann. Für die Modulation des internen UKW-Trägergenerators wird parallel dazu ein Teil des Multiplexsignales ausgekoppelt.

Der Hf-Trägergenerator T 25 arbeitet im mittleren Teil des UKW-Bereiches etwa auf der Frequenz 95 MHz. Er kann über eine Kapazitätsdiodenabstimmung in seiner Frequenz um rund ± 2 MHz verändert werden. Für die Frequenzmodulation des UKW-Oszillators mit dem Stereo-Multiplexsignal ist eine zweite Modulatordiode vorgesehen. Damit wird gewährleistet, daß keinerlei Rückwirkungen zwischen Modulation und Mittenfrequenzabstimmung entstehen und der einmal eingestellte Frequenzhub unverändert bleibt.

Für die Kontrolle des Frequenzhubes enthält der Stereocoder ein Spitzenspannungsvoltmeter, das in zwei Meßbereichen auf 100- bzw. 15 %igen Hub geeicht ist. Der Hf-Trägergenerator liefert eine Spannung von etwa 50 mV an 60 Ω, die sich an einem Hf-Spannungsteiler um 100 dB abschwächen läßt, wodurch auch Prüfungen im Gebiet des Rauscheinsatzes von Stereoempfängern möglich sind. Für den Anschluß von Hf-Stereoempfängern wird zum Gerät ein Transformationsglied geliefert, das die 60-Ω-Ausgangsimpedanz des Coders an die 240-Ω-Antennen-Eingangsimpedanz der Rundfunkempfänger anpaßt.

Der Stereocoder SC 384 ist ausschließlich mit Transistoren bestückt, wobei zur Erhöhung der Stabilität und Betriebssicherheit vorzugsweise Siliziumtransistoren verwendet werden. Die vom Netzteil gelieferten Versorgungsgleichspannungen von 10 V und 20 V sind elektronisch stabilisiert. Der Einfluß von Netzspannungsschwankungen auf die Arbeitsweise des Stereogenerators ist dadurch zu vernachlässigen.

Schallplatten für den Techniker

Geräusche für Schmalfilm und Tonband

Philips-Geräusch-EP-Serie, 7. Folge: Bei der Arbeit. 45 U/min, Bestellnummer 423 931 QE.

Die Philips-Geräuschplattenserie umfaßt bereits neun Folgen. Jede Folge bringt ein begrenztes Thema, dieses jedoch recht ausführlich. Die hier besprochene 17-cm-Platte enthält die Geräuschgruppen: *Büro, Handwerk und Gewerbe, Baugeräusche* sowie *Hausbau*. Die Baugeräusche spielen sich auf einer Großbaustelle mit Bagger, Stampfer und Kompressor ab, während im Hausbau das Hämmern, Schaufeln und Stemmen der Bauhandwerker zu hören ist. Sämtliche Geräusche sind sehr lebendig und eindringlich, sie scheinen mehr für einen Film als für eine Dia-Vertonung geeignet, wenn man etwa an die Spur „Anzünden, Brennen und Abstellen einer Schweißflamme" denkt. Die Pausen zwischen den Geräuschen betragen zwei Sekunden, die durchschnittliche Zeit eines Geräusches 30 Sekunden. Ein- und Auslauf sind jeweils so gestaltet, daß man dasselbe Geräusch ohne Schwierigkeit nochmals wiederholen kann. Etwas sonderbar mutet an, daß auf dem Plattenetikett steht, daß das Überspielen verboten sei, während es auf der Plattenhülle ausdrücklich für Tonband erlaubt worden ist.

Gong-Geräusch-Schallplatte

100 Geräusche aus Natur und Technik zur Vertonung von Film und Dia. 33 U/min, Gong-Schallplatten, Arno Graul, Mühlacker.

Die zahlreichen Geräuschbeispiele aus Natur und Technik sind auf dieser Platte in folgenden Gruppen zusammengestellt: *Im Dorf – In Flur und Wald – Am Wasser, Wind und Wetter – Am Meer – Im Hafen – Auf dem Flughafen – Eisenbahn und Bahnhof – Straßenverkehr – Seilbahn – Feuerwerk/Silvester – Rummelplatz – Maschinen – Glocken.* Gut erkennbare Leerrillen trennen die Gruppen ab. Innerhalb einer Gruppe gehen jedoch die Einzelgeräusche ineinander über, also zum Beispiel in der Gruppe *Im Dorf* tönt der Stundenschlag vom Turm in das Gegacker eines Hühnerhofes hinein, oder der Pferdewagen rumpelt an schnatternden Gänseherden vorbei. Man ist fast geneigt, nachträglich für solche Hörfolgen Bilder zum Ton passend zu fotografieren. Die Naturaufnahmen sind mit besonderer Sorgfalt und Klangtreue aufgenommen. Das kann nur richtig ermessen, wer selbst einmal Grillengezirpe oder Froschgequake im Freien aufzunehmen versucht hat.

Mit dieser Platte ist der Amateur ziemlich vollständig mit Geräuschen versorgt unter der Voraussetzung, daß er die stetig ineinander übergehenden Einzelgeräusche innerhalb seiner Tonfolge unterbringen kann. Sekundenzeiten für die einzelnen Spuren sind nicht angegeben. Das Überspielen für private Zwecke ist ausdrücklich genehmigt. Für die Handhabung der Platte ist sehr angenehm, daß sie dicker und steifer als die üblichen Kunststoffplatten ist.

Eumig-Musik- und Geräuschplatte

Eumig Industrie GmbH, Stuttgart, Bestellnummer P 806. Tonstudio Max Lussi, Basel.

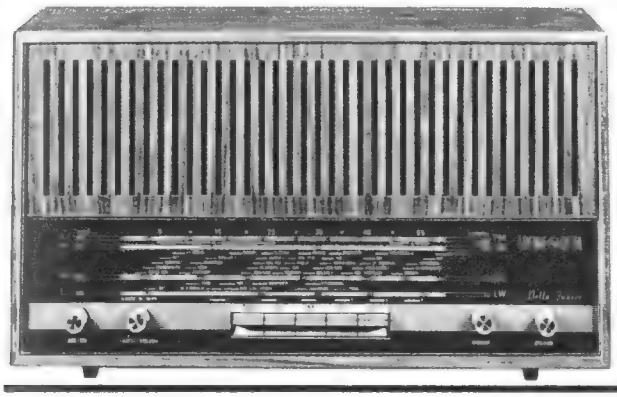
Diese Platte wurde speziell von der bekannten Filmkamera-Firma Eumig für Schmalfilmamateure geschaffen. Sie enthält nicht nur Geräusche, sondern auch sechs Musikstücke zum Vertonen von Filmen. Breite Abstände zwischen den Spuren erleichtern das Aufsetzen des Tonarmes. Die Musikstücke auf Seite A sind: *Perpetuum mobile*, ein, wie der Name sagt, sehr bewegtes Stück – *Blumenwalzer*, eine mehr getragene Weise – *Die Moldau*, eine recht spannungsgeladene, einem Höhepunkt zustrebende Tonfolge – der sehr beschwingte *Ägyptische Marsch*, bei dem besonders auf das helle Klingen des Schellenbaumes hingewiesen sei – die zierliche menuettartige *Serenade* – und der *Radetzky-Marsch* ganz im Rhythmus eines Militärmarsches.

Die Seite B enthält 17 Geräusche, wie *Glocken, Uhren, Pferde, Flugzeuge, Fahrzeuge, Schiffe, Wellenschlag, Gewitter, Schritte* und *knarrende Türen*. Die Zeitdauer jedes Geräusches in Sekunden ist angegeben. Zum Teil laufen die Spuren über eine Minute, so daß man gut ein- und ausblenden kann. Lediglich das Schrittgeräusch scheint mit 15 Sekunden etwas zu kurz geraten zu sein. Sehr viel Atmosphäre haben beispielsweise die Schiffssirenen und Hafengeräusche. Alle Spuren sind naturgetreu und mit guter Dynamik aufgezeichnet. Auch das Geräusch des Gewitters ist ganz prägnant, jedoch sei empfohlen, die Höhen und Tiefen hierbei stark anzuheben, wenn das Regenrauschen und Donnergrollen besonders eindringlich wiedergegeben werden soll.

Für diese Platte wird ausdrücklich angegeben, daß sämtliche Musikstücke und Geräusche auf Magnetband übertragen und auch öffentlich frei abgespielt werden dürfen. Limann

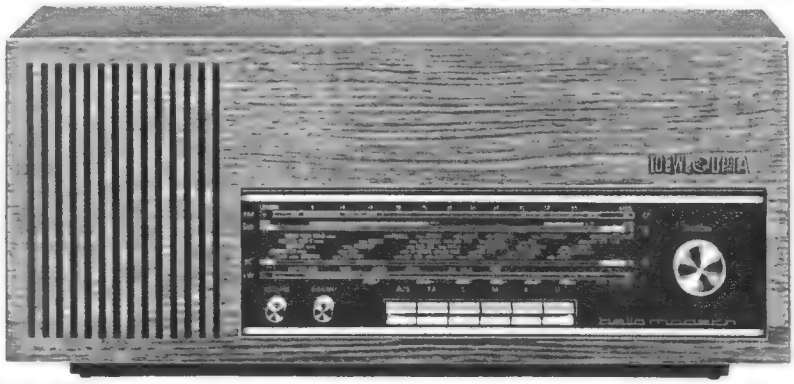
Die Geräte der BELLA-SERIE sind seit Jahren BESTSELLER

Jetzt stellt LOEWE OPTA die neue BELLA-Serie 1966/67 vor - neu in der Form, aber unverändert in der technischen Perfektion und unverändert in der Zuverlässigkeit.



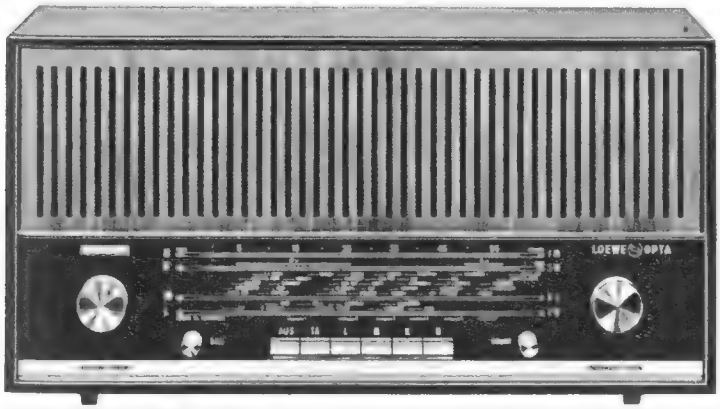
Bella junior

4 Röhren + 2 Dioden + 1 Gleichr. · 12(4) Funktionen · 6 + 1 AM-/10 FM-Kreise · Wellenbereiche U, K, M, L · Antennen f. alle Bereiche · Wechselstrom 220 V · Endleistung 3 Watt · Leistungsstarker Konzertlautsprecher · Klangregler · Beleuchtete Vollsichtskala · Anschl. für TA, TB und Außenlautsprecher · Edelholzgehäuse, Nußbaum natur mattiert oder Teak, 38 x 21 x 15 cm. Best.-Nr. 82 010



Bella modern

4 Röhren + 2 Dioden + 1 Gleichrichter · 12(4) Funktionen · 6+1 AM-/10 FM-Kreise · Wellenbereiche U, K, M, L · Antennen f. alle Bereiche · Wechselstrom 220 V · 3-Watt-Endstufe · Konzertlautsprecher (180 x 130 mm) · Klangregler · Beleuchtete Vollsichtskala · Anschl. für TA, TB und Außenlautspr. · Edelholzgehäuse, Nußbaum natur mattiert oder Teak, 49 x 21 x 15 cm. Best.-Nr. 82 014



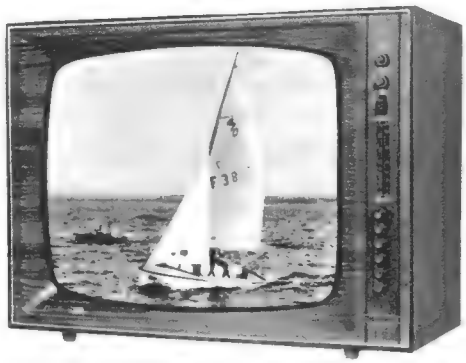
Bella 67

5 Röhren + 2 Dioden + 1 Gleichrichter · 13(4) Funktionen · 6+1 AM-/10 FM-Kreise · Wellenbereiche U, K, M, L · Wechselstrom 220 V · Antennen f. alle Bereiche · Magisches Band · 3-Watt-Endstufe · Beleuchtete Skala · Leistungsstarker Konzertlautsprecher · Getrennte Höhen- und Tiefenregler · Anschlüsse für TA, TB und Außenlautsprecher · Edelholzgehäuse, mittelbraun poliert oder Nußbaum natur mattiert, 46 x 23 x 15 cm. Best.-Nr. 82 020

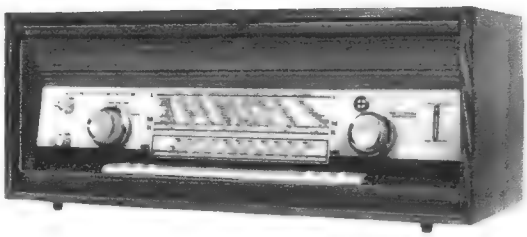
BERLIN/WEST
KRONACH/BAYERN
DÜSSELDORF

LOEWE OPTA

Ein Begriff für Qualität und Präzision

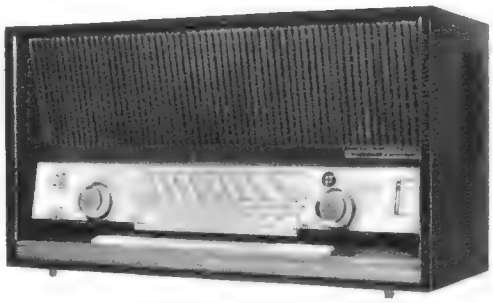


Der neue Kommodore 17



Steuergerät 3004 für UKW und NF-Stereo mit UKW-Scharfabstimmung und 17 Watt Ausgangsleistung

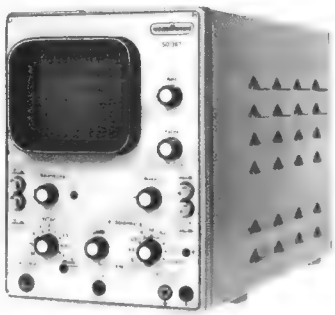
Globetrotter mit 15 Wellenbereichen für weltweiten Empfang



Tannhäuser-Stereo, 4 Wellenbereiche, UKW-Scharfabstimmung, 17 Watt Ausgangsleistung

Der neue Mambo
mit eingebautem Netzteil

Titanette,
das ideale volltransistorisierte Tonbandgerät



SO 367, ein preisgünstiger Oszillograph für den Service.
13 cm-Rohr, 3 MHz-Bandbreite

Bitte besuchen Sie uns
auf der Hannover-Messe, Halle 11, Stand 53;
für Meß- und Prüfgeräte Halle 11a, Stand 247

In aller Welt NORDMENDE

HUGO FÜHRLING

Ein neues System von Antennenweichen und -verstärkern

Die guten Erfahrungen, die man mit den Kompaktverstärkern gemacht hat, veranlaßten Kathrein das im folgenden beschriebene Kombistecksystem zu entwickeln. Die Transistorbestückung und Anordnung der Weichen führt zu einem sehr gedrängten Aufbau, und die Steckbarkeit erlaubt eine einfache Montage und einen ebenso schnellen Austausch in einem Reparaturfall.

Mit der Anzahl der zu empfangenden Fernsehprogramme wächst auch die Zahl der Antennen auf unseren Dächern. Die Zuleitungen von den Antennen werden gewöhnlich mit Hilfe einer Antennenweiche auf eine gemeinsame Niederführung geschaltet. Dabei ist es heute schon in vielen Fällen so, daß eine Antennenweiche mit vier Eingängen nicht mehr ausreicht. Sollte man also Weichen mit fünf oder mehr Eingängen bauen?

Wer sich mit dieser Frage befaßt, wird bald die Schwierigkeiten erkennen: Fast an jedem Ort sind andere Fernsehkanäle zu empfangen. Jede Antennenweiche muß aber speziell für die benötigte Kanalkombination ausgelegt werden. Es gäbe daher für jede Weichentype eine Unzahl von Kanalkombinationen, wodurch die Fertigung sowie die Lagerhaltung im Werk, in den Großhandlungen und auch bei den Antennenbaufirmen sehr erschwert würde.

Für schwach einfallende Sender oder in kleinen Gemeinschaftsanlagen ordnet man gern gleich hinter der Antenne einen kleinen, rauscharmen Transistorverstärker an. Derartige kleine Transistorverstärker sind in verschiedenen Ausführungsformen auf dem Markt. Dabei dient das Hf-Kabel gleichzeitig zur Speisespannungszuführung für den Verstärker, oder es wird eine eigene Stromversorgungsleitung gelegt. Sind mehrere Antennen in einer Anlage vorhanden, deren Leitungen mit einer Weiche verbunden werden, treten aber schon die ersten Schwierigkeiten für Fernspeisung auf. Die Speisespannung darf nicht an die Weiche gelangen. Man muß deshalb vor dem Ausgang der Antennenweiche eine Trennweiche für die Hf-Spannung und die Speisespannung einbauen und den Verstärker von hier aus durch eine eigene Leitung versorgen.

Wer einmal eine kleine Antennenanlage in der geschilderten Weise aufbaute, hat sicher auch von einer besseren Lösung geträumt, denn die verwendeten Bauteile haben meist verschiedene Ausführungen und passen gar nicht elegant zusammen. Die Montage macht eine Menge Arbeit. Das im folgenden erläuterte Antennenweichen- und Verstärkerprogramm erlaubt, eine Antennenweiche mit einer größeren Anzahl von Eingängen aus mehreren kleineren Weichen bzw. Verstärkern zusammenzusetzen.

Das Kombistecksystem

Das Programm umfaßt fünf sogenannte Grundweichentypen mit jeweils vier Eingängen, fünf Zusatzweichen mit jeweils zwei Eingängen und vier Steckverstärker. Mit der Grundweiche lassen sich die einzelnen Frequenzbereiche zusammenschalten, wie z. B. LMKU + Bereich I + III + IV/V, oder, ein häufiger Fall, drei Fernsehbereiche, wobei ein Bereich aufgeteilt ist, z. B. Kanal 5 bis 8 + Kanal 10...12 + Bereich IV + V. Zwei verschiedene Fernsehkanäle eines Bereiches, wie z. B. Kanal 5 + Kanal 7 im Bereich III, verbindet man in der Regel mit Zusatzweichen. Die Zusatzweichen schaltet man dann vor den entsprechenden Eingang der Grundweiche.

Anstelle einer Zusatzweiche kann aber auch einer der Transistor-Steckverstärker angeschlossen werden. Diese kleinen Verstärker sind für jeden Fernsehkanal lieferbar. *Bild 1* zeigt im Blockschaltbild eine der vielen Kombinationsmöglichkeiten.

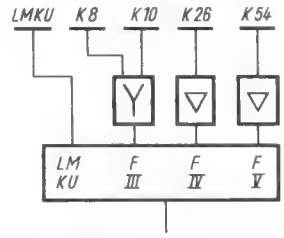


Bild 1. Blockschaltung einer Kombinationsmöglichkeit des Kombistecksystems

Jeder Verstärker und jede Weiche besitzen eigene spritzwasserdichte Gehäuse, so daß sie für eine Montage im Freien geeignet sind.

Bild 2 zeigt die Grundweiche und *Bild 3* eine Zusatzweiche und einen Steckverstärker. Die verschiedenen Typen der einzelnen Bauteile enthalten die *Tabellen 1* bis *3*.

Tabelle 1. Grundweichen

Typ	Eingänge für Bereiche
5630	LMKU + I + III + III
5631	LMKU + I + III + IV/V
5632	LMKU/I + III + III + IV/V
5633	LMKU/I + III + IV + V
5634	III + III + IV + V

Tabelle 2. Zusatzweichen

Typ	Eingänge für Bereiche
5651	LMKU + I
5652	K 2 + K 4
5653	III + III[1])
5654	IV + IV[1])
5655	V + V[1])

[1]) Kanäle angeben, Abstand min. 1 Kanal.

Tabelle 3. Steckverstärker

Typ	Bereich (je 1 Kanal)	Verstärkung (dB)	Rauschzahl	Aussteuergrenze
5681	I	≈ 22	< 3,5	0,5 V
5682	UKW[2])	≈ 16	< 6	0,12 V
5683	III	≈ 22	< 2	0,35 V
5684	IV/V (1 Stufe)	14...18[3])	< 6	0,15 V
5685	IV/V (2 Stufen)	22...28[3])	< 8	0,15 V

[2]) Bereichverstärker. [3]) Je nach Kanal.

Das Zusammensetzen von solchen Verstärker/Weichen-Kombinationen ist äußerst einfach, da alle Anschlüsse steckbar sind.

Die Verwendungsmöglichkeiten

Der Ausgangspunkt für dieses Programm ist die Grundweiche. Sie kann mit einer Schelle am Antennenstandrohr oder ohne

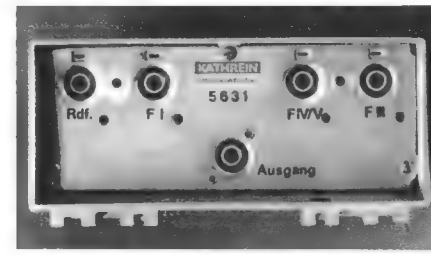


Bild 2. Die Anschlußseite der Grundweiche

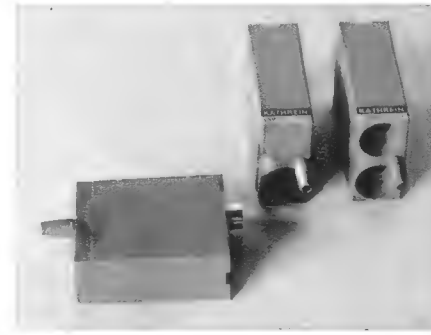


Bild 3. UHF-Steckverstärker und Zusatzweiche

Schelle unter Dach an jeder ebenen Fläche befestigt werden. Die Steckanschlüsse sind an der Unterseite des Gehäuses. Die Zusatzweichen oder die Steckverstärker werden von unten an die Grundweiche angesteckt und können mit einer Rändelschraube gesichert werden. Die Grundweiche besitzt einen breiten Rand, der über die Zusatzweichen greift und somit die Steckverbindung vor Regenwasser schützt. Auch die Steckeingänge an den Zusatzweichen besitzen einen solchen Rand, der die angeschlossenen Koaxialstecker schützt.

Die Stecker gibt es in zwei Ausführungen: einmal als normalen Koaxialstecker und einmal als Spezialstecker mit eingebautem Symmetrierübertrager, so daß auch von der Antenne kommende symmetrische Leitungen im Stecker eingeklemmt werden können. Auf diese Weise spart man den Übertragereinsatz im Antennenanschlußgehäuse. Bei der Konstruktion der Stecker wurde besonders auf einfache und schnelle Montage geachtet. Das Koaxialkabel läßt sich hier schneller als in einer herkömmlichen Klemme anschließen.

Der Autor ist Mitarbeiter der Firma Kathrein.

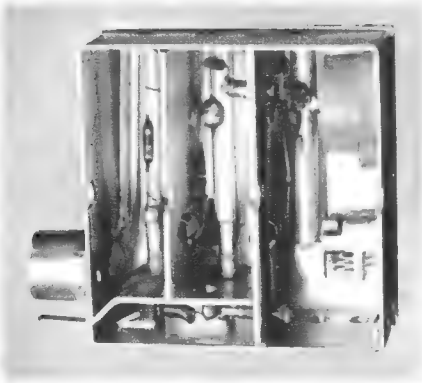


Bild 4. Aufbau eines zweistufigen UHF-Steckverstärkers

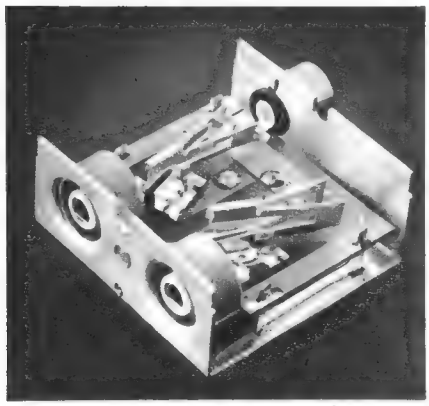


Bild 5. Weiche mit Variospule

Aber nicht nur beim Aufbau, sondern besonders bei der späteren Erweiterung einer Antennenanlage werden sich die Vorteile dieses Systems zeigen. Ist beim Aufbau beispielsweise nur ein Sender im Bereich III vorhanden, schließt man die Antenne direkt an der Grundweiche an. Kommt später noch eine weitere Bereich-III-Antenne hinzu, braucht man nur den Stecker herauszuziehen und eine Bereich-III-Zusatzweiche für die entsprechenden Kanäle dazwischenzustecken. Dies ist ohne jegliches Werkzeug möglich.

Die Steckverstärker werden durch Fernspeisung mit Strom versorgt. Von einem Fernspeisegerät aus gelangt die Speisespannung (24 V =) über die Hf-Niederführung an den Ausgang der Grundweiche. In der Grundweiche wird die Speisespannung von der Hf-Spannung getrennt und an eigene Kontakte geführt. Die Eingänge der Grundweiche sind dann spannungsfrei. Das ist nötig, denn nur so können die Antennen direkt an die Grundweiche angeschlossen werden. Jedem Eingang der Grundweiche ist ein Speisespannungskontakt zugeordnet, und jeder Verstärker besitzt einen entsprechenden Gegenkontakt.

Die Speisespannung wird im Fernspeisegerät stabilisiert. Netzspannungsschwankungen und Belastungsänderungen durch Anschluß eines weiteren Verstärkers werden dadurch ausgeglichen. Der Stromverbrauch der Anordnung ist sehr gering.

Technische Einzelheiten

Bei der Entwicklung der Verstärker wurde auf bestimmte Eigenschaften besonders geachtet. So ist z. B. eine geringe Rauschzahl wichtiger als hohe Verstärkung. Auf die Betriebssicherheit wird großer Wert gelegt. Es ist bekannt, daß Transistoren empfindlich gegen Überspannungen sind. Durch Gewitteraufladungen treten aber oft sehr hohe Spannungen an der Antenne auf, die man durch besondere Eingangsschaltungen vom Transistor fernhalten muß. Auch Temperaturschwankungen dürfen die Funktion des Verstärkers nicht beeinflussen. Im Freien montierte Verstärker sind Temperaturen von unter −20 °C bis über +50 °C bei starker Sonneneinstrahlung ausgesetzt. Alle diese Faktoren mußten untersucht werden, da das Gerät auf Jahre ohne Wartung seinen Dienst tun soll. Tritt dennoch eine Störung auf, so ist der Verstärker mit wenigen Handgriffen ausgetauscht, notfalls läßt er sich sogar mit einer Hand auswechseln.

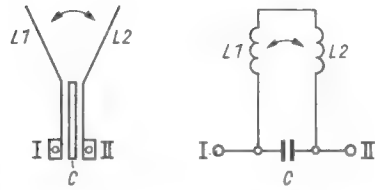


Bild 6. Schaltung eines Parallelkreises und Darstellung der Variospule

Alle Weichen und die Hf-Verstärker sind in gedruckter Schaltung aufgebaut. Die UHF-Verstärker dagegen haben – bedingt durch die in diesem Frequenzbereich verwendeten Leitungskreise – die herkömmliche Kammertechnik (*Bild 4*). Die Gehäuse sind hochfrequenzdicht; unerwünschte Kopplungen sind ausgeschlossen. Die Verstärker wurden einheitlich mit einem neuartigen Silizium-Planar-Transistor DW 6392 bestückt.

Um bei den Weichen möglichst steile Flanken beim Übergang vom Durchlaß- in den Sperrbereich zu erhalten, müssen die Kreisgüten sehr groß sein. Dazu wurden die bei Kathrein entwickelten Variospulen verwendet (vgl. FUNKSCHAU 1965, Heft 9, Seite 225). Diesen Namen gab man ihr, weil sie im Prinzip einem Variometer ähnelt. *Bild 5* zeigt eine mit Variospulen bestückte Weiche.

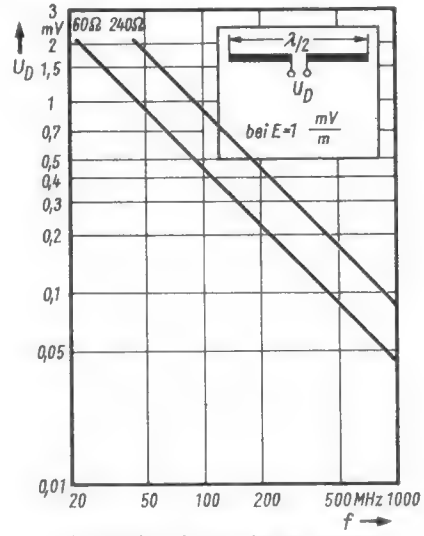
In *Bild 6* ist ein einzelner Parallelkreis und dessen Schaltung dargestellt. Durch Annähern der beiden Spulen L 1 und L 2 ändert sich die Gegeninduktivität. Der Kreis läßt sich dadurch in einem weiten Bereich verstimmen, ohne daß die Kreisgüte beeinträchtigt wird. Das Material der Spulen ist sehr weich und verhältnismäßig stark, damit es beim Abstimmen nicht zurückfedert und damit sich der Kreis bei starken Erschütterungen nicht verstimmt. Dieses Abstimmprinzip hat sich im VHF- und UHF-Bereich sehr gut bewährt. Für einen Kreis derselben Güte ist der Aufwand mit anderen Bauteilen erheblich größer.

So wie das Programm bis jetzt beschrieben wurde, ist es hauptsächlich für Einzelantennenanlagen oder kleinere Gemeinschaftsantennen-Anlagen geeignet. Aber auch in Großanlagen werden Weichen benötigt, wenn vor einer Leitungsverstärkergruppe die Signale auf die entsprechenden Kanalverstärker aufgeteilt werden müssen. Die Ausgänge der Verstärker sind in der Regel so ausgelegt, daß zum Zusammenschalten keine Weichen mehr benötigt werden. An Weichen für Großanlagen werden aber härtere Forderungen gestellt als an solche für Einzelanlagen. So verlangt man beispielsweise besonders gute Anpassung an allen Anschlüssen.

Da bei den beschriebenen Weichen alle Anschlüsse Koaxialbuchsen sind, ist diese Forderung leicht zu erfüllen. Bei Verwendung der Weichen vor Verstärkern zum Auftrennen der Bereiche und Kanäle muß Hochfrequenzdichtigkeit gefordert werden. Kunststoffgehäuse sind dazu nicht geeignet. Als Auftrennweiche kann dann die Grundweiche anstelle des Plastikgehäuses in einem Metallgehäuse geliefert werden. Somit wurde auch an Großanlagen gedacht, um das System möglichst universell zu gestalten.

Feldstärke und Empfangsspannung

Dem Fachmann bereitet die Frage nach der richtigen Antenne im allgemeinen kein Kopfzerbrechen. Im Zweifelsfall hilft schließlich immer noch das Antennenmeßgerät. Allerdings gibt es auch Fälle, in denen die Funkstörungs-Meßstellen der Bundespost oder die technischen Abteilungen der Rundfunkanstalten befragt werden müssen. Jedoch erhält man hier nur Feldstärkeangaben, aus denen die Empfangsspannungswerte dann ermittelt werden müssen. Eine wertvolle Hilfe bietet das im *Bild* dargestellte Diagramm.



Abhängigkeit der Empfangsspannung von der Frequenz bei gegebener Feldstärke

Unmittelbar aus dem Diagramm lassen sich alle Werte für eine Empfangsfeldstärke $E = 1$ mV/m ablesen. Zum Beispiel ergibt die Feldstärke von 1 mV/m bei 200 MHz eine Antennenspannung von etwa 440 µV an 240 Ω bzw. 220 µV an 60 Ω, die entsprechenden Werte sind bei 500 MHz etwa 180 µV an 240 Ω bzw. 90 µV an 60 Ω.

Im allgemeinen werden die Feldstärkeangaben von dem Wert $E = 1$ mV/m abweichen, außerdem ist dem Diagramm ein gewöhnlicher Halbwellendipol zugrunde gelegt. Dann ist die Antennenspannung aus folgender Formel zu berechnen

$$U_{Ant} = a \cdot V \cdot U_D$$

wobei a das Verhältnis der gegebenen Feldstärke E_1 zur Feldstärke 1 mV/m ist, d. h.

$$a = \frac{E_1}{1\ \text{mV/m}}$$

V = Spannungsgewinn der Antenne gegenüber einem Halbwellendipol, der im allgemeinen in dB angegeben ist und daher erst umgerechnet werden muß;
U_D = für die Feldstärke 1 mV/m im Diagramm abgelesener Wert.

Beispiel: Gegeben sei die Feldstärke 200 µV/m bei einer Frequenz von 500 MHz. Der Spannungsgewinn der Antenne betrage $V = 12$ dB ≙ 4. Für U_D an 240 Ω ergibt sich nach dem Diagramm der Wert 0,18 mV. Für a erhält man

$$a = \frac{2\ \text{mV/m}}{1\ \text{mV/m}} = 2. \text{ Daraus folgt}$$

$$U_{Ant} = 2 \cdot 4 \cdot 0{,}18\ \text{mV} = 1{,}44\ \text{mV}$$

(Quelle: Kathrein-Antennen-Pionier, Nr. 5/1965).

Elektronisch abstimmbarer UHF-Verstärker mit Streifenleitung

Zwischen den räumlichen Abmessungen der aktiven und passiven Bauelemente von UHF-Tunern neuester Bauart – mit Kapazitätsvariations-Dioden anstelle von Drehkondensatoren – besteht ein beträchtlicher Gegensatz. Die Topfkreise sind unverhältnismäßig groß, so daß die Vorteile des Übergangs zur Diodenabstimmung nicht voll ausnutzbar sind. Telefunken hat jetzt Untersuchungen angestellt, ob nicht anstelle der Tonpfkreise die aus der Höchstfrequenztechnik im Flugzeug- und Raketenbau her bekannten Streifenleitungen (engl.: stripelines) als Resonanzleitungen brauchbar sind. Leitungen dieser Art werden bisher vornehmlich im Bereich 1...10 GHz angewendet, so daß man für den UHF-Bereich der Fernsehgeräte (470...790 MHz) eigentlich nur das Prinzip der Streifenleitung übernehmen kann; die Dimensionen sind neu zu finden.

Bild 1 zeigt das Grundprinzip eines abstimmbaren Leitungskreises in $\lambda/4$-Technik. Der Träger ist ein dünnes Dielektrikum (2), das beiderseits mit dünnem Kupfer beschichtet ist (1a, 1b). Durch den von der gedruckten Schaltung her bekannten Ätzvorgang wird das Kupfer derart entfernt, daß ein Steg (3) entsteht; er ist an einem Ende direkt und am anderen Ende über eine Kapazitätsdiode (4) mit der übrigen Folie in Verbindung. Das dieserart entstehende Resonanzgebilde ist einem Topfkreis ähnlich, wobei der Steg den Innenleiter und die Kupferflächen (1a, 1b) den Außenleiter darstellen. Die Diode wirkt als variable Verkürzungskapazität dieses Leitungskreises, und die Feldlinien verlaufen bei richtiger Dimensionierung weitgehend innerhalb des Dielektrikums, so daß die Streuung nach außen und damit die Verstimmung durch äußere Einflüsse gering bleiben. Das trifft jedoch nur dann zu, wenn die Dicke des Dielektrikums in einem bestimmten Verhältnis zur relativen Dielektrizitätskonstante ε_r steht. Gleiches gilt für den Abstand zwischen der Resonanzleitung (3) und der oberen Massefolie (1a). Der Wellenwiderstand Z_0 der Streifenleitung und damit der Durchstimmbereich der Reaktanzdiode wird bestimmt von

1. der Breite des Resonanzleiters (3),
2. dem Abstand dieses Resonanzleiters zur unteren Massefolie (1b) bzw. Dicke des Dielektrikums (2),
3. der relativen Dielektrizitätskonstanten des Trägermaterials (2),
4. dem seitlichen Abstand des Resonanzleiters von der oberen Massefolie (1a).

Die Kapazität pro Längeneinheit ist im wesentlichen eine Funktion der vorstehend genannten Punkte 2, 3 und 4.

Bisher ist es nicht gelungen, eine Streifenleitung dieses Typs mit hinreichender Genauigkeit zu berechnen; vielmehr wird in der Praxis eine Probe einer solchen Leitung durchgemessen. Für den Bereich IV/V muß der Wellenwiderstand Z_0 groß sein, aber die Breite des Leiters kann ohne erhebliche Verluste an Resonanzgüte nicht beliebig verringert werden. Also sinkt die Stegbreite nicht unter 1 mm. Der Wert von ε_r ist zweckmäßig $< 4{,}5$. Dies läßt sich noch gut realisieren.

In der Praxis werden Werte von $Z_0 \approx 130\ \Omega$ kaum überschritten, so daß mit der Diode BAY 70 nicht der gesamte Frequenzbereich IV/V überstrichen werden kann. Die Frequenzumschaltung ist mit einer Schalterdiode möglich[1])

Einstufiger UHF-Verstärker

Bild 2 zeigt die Schaltung eines einstufigen UHF-Verstärkers mit Diodenabstimmung. Das Eingangssignal wird über eine Trennkapazität von 470 pF und einem T-Kreis L_T/C_T und der inneren und äußeren Emitterzuleitungskapazität der Steuerstrecke des Transistors AF 139 zugeführt. An den Kollektor ist ein einseitig an Masse liegender $\lambda/4$-Leitungskreis mit einem Wellenwiderstand $Z_0 \approx 130\ \Omega$ geschaltet. Die Reaktanzdiode BAY 70 bildet die Abstimmkapazität, die einseitig galvanisch an den Kreishochpunkt angekoppelt und mit ihrem anderen Anschluß über einen Kondensator von 470 pF hochfrequenzmäßig mit dem Massepotential verbunden ist. Die zur Abstimmung nötige Gleichspannung variiert zwischen 0,6 V und 30 V. In *Bild 3* sind Draufsicht und Rückansicht des fertigen einstufigen UHF-Verstärkers in natürlicher Größe zu erkennen.

Das UHF-Signal gelangt über eine Trennkapazität an den mäanderförmigen Leitungszug. In dem hier benutzten Frequenzbereich wirkt dieses Leitungsstück als Induktivität L_T. In der Rückseite der Platte wurde unterhalb dieses Leitungszuges die Kupferfolie ausgeätzt, um die wirksame Induktivität bzw. den Wellenwiderstand zu erhöhen. Alle benutzten Trenn- und Abblockkondensatoren sind keramische Scheibchenkondensatoren, die senkrecht zur Oberfläche in entsprechend ausgestanzte Schlitze eingesetzt und beidseitig verlötet sind.

Die halbrunde Aussparung direkt an der Emitterzuleitung dient zur Aufnahme der Trimmkapazität C_T. Der Transistor AF 139 wird über kürzeste Verbindungen von der Rückseite der Grundplatine in den Sternpunkt, gebildet aus der bereits erwähnten Emitterzuleitung, Hf-Massepunkt bzw. Gleichspannungsversorgung des Basisanschlusses sowie der Leitung zum kollektorseitigen Resonanzkreis, eingelötet. Der einseitig kurzgeschlossene $\lambda/4$-Leitungskreis ist ähnlich wie in Bild 1 aufgebaut. Die Reaktanzdiode wird in einen ausgestanzten

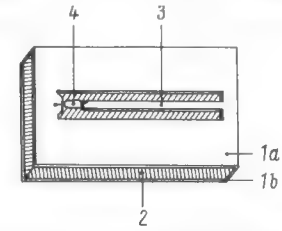


Bild 1. Prinzip eines elektronisch abstimmbaren Leitungskreises aus doppelseitig mit leitender Folie kaschiertem Dielektrikum (Erklärung der Einzelheiten im Text)

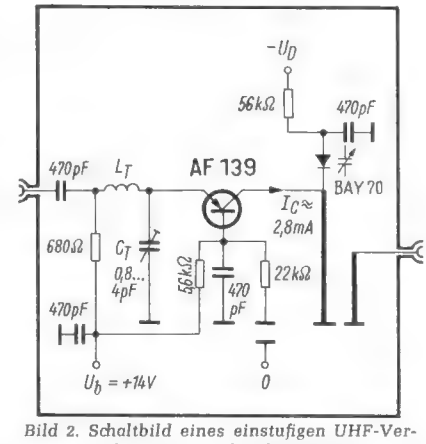


Bild 2. Schaltbild eines einstufigen UHF-Verstärkers mit Diodenabstimmung

[1]) Mit Dioden anderen Typs ist aber offenbar die Überstreichung des gesamten Bereichs IV/V ohne die im Prinzip unerwünschte Umschaltung möglich (vgl. Seite 265 dieses Heftes).

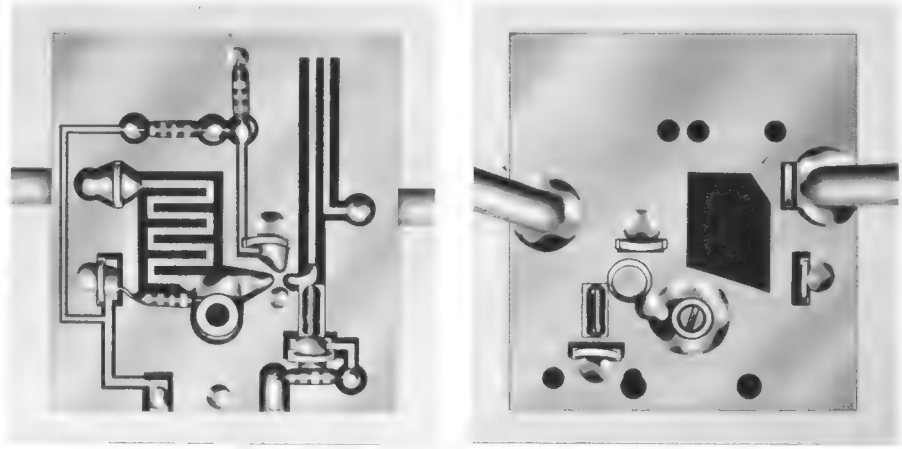


Bild 3. Draufsicht (links) und Rückansicht (rechts) des einstufigen UHF-Verstärkers nach Bild 2 in natürlicher Größe

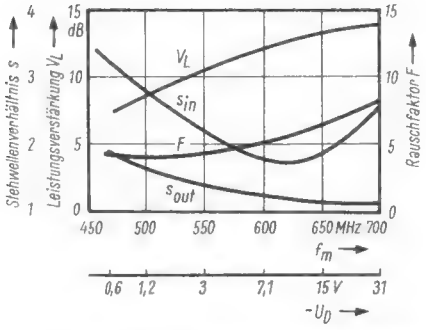


Bild 4. Meßwerte des beschriebenen Verstärkers: Leistungsverstärkung, Rauschfaktor und Stehwellenverhältnis als Funktion der Bandmittenfrequenz bzw. der Diodenspannung

Schlitz in Verlängerung des Resonanzleiters eingesetzt, und die hochfrequenzmäßige Masseverbindung des einen Endes der Diode erreicht man durch einen Scheibchenkondensator. Die Auskopplung des UHF-Signals erfolgt analog zur bisherigen Topfkreistechnik durch eine parallel zum Resonanzleiter verlaufende Schleife. Durch geeignete Wahl von Länge und Abstand der Schleife zum Resonanzleiter sowie Breite des Leitungszuges läßt sich die Anpassung im gesamten Frequenzbereich einstellen.

Das *Bild 4* nennt schließlich das Ergebnis der Messungen an diesem einstufigen UHF-Streifenleitungsverstärker. Sie stimmen weitgehend mit den Meßergebnissen an herkömmlichen, diodenabgestimmten UHF-Tunern überein. Die Bandbreite beträgt etwa 24 MHz bei der Mittenfrequenz 470 MHz und etwa 33 MHz bei 700 MHz.

Zu gegebener Zeit werden wir über einen neuen Verstärker nach der hier erläuterten Technik berichten. K. T.

(Nach Telefunken-Unterlagen)

Automatische Batteriepolung

Jeder Akkumulator wird beschädigt oder sogar zerstört, wenn man ihn mit falscher Polarität auflädt. Ebenso zerstört auch eine falsch gepolte Batterie ein angeschlossenes Transistorgerät. Mit den heute vorhandenen Bauelementen läßt sich diese Gefahr beseitigen.

Den einfachsten Schutz für einen Verbraucher bildet eine Brückenschaltung aus Dioden, an die man die Batterie wie eine Wechselspannungsquelle anschließt. Der Ausgangsstrom hat dann immer die gleiche Richtung. Weil der Strom jeweils über zwei Dioden läuft, muß die Batterie den Spannungsabfall (Durchlaßspannung) zusätzlich aufbringen. Das macht sich besonders bei niedrigen Verbraucherspannungen störend bemerkbar.

Ohne Dauerverluste arbeitet eine Schaltung mit einem polarisierten Relais. Ein solches Relais spricht auf verschiedene Stromrichtungen an. Ein zweiter Impuls mit gleicher Stromrichtung läßt das Relais nicht wieder zurückkippen. Nur ein Impuls mit umgekehrter Stromrichtung bewirkt die Umschaltung. Schließt man also eine Batterie über ein solches Relais an, dann erhält man an den Ausgangsklemmen immer die gleiche Polarität. Allerdings belastet der Relaisstrom dauernd die Batterie.

Diesen Mangel vermeidet der Vorschaltkondensator in *Bild 1*, denn jetzt fließt nur solange Strom, bis der Kondensator geladen ist. Dieser Kondensator muß leider eine hohe Kapazität haben, damit der Ladeimpuls die nötige Höhe erreicht, und außerdem sind bipolare Typen erforderlich, weil die Polung wechselt.

Billiger ist deshalb die Schaltung mit zwei Dioden nach *Bild 2*. Schließt man die Batterie falsch an, dann fließt nur solange Strom durch eine der Dioden bis das Relais umgeschaltet hat. Im Ruhezustand werden beide Dioden in Sperrichtung betrieben. Diese Schaltung eignet sich auch für ein Ladegerät. Der Akkumulator schaltet das Relais in die richtige Lage, und erst dann beginnt die Ladung.

Ein Ladegerät nach der Schaltung von *Bild 3* ist universell brauchbar. Beträgt die Eingangsspannung 220 V, dann schaltet das Relais Rel 1 eine der sekundären Wicklungen ab, und der Transistor T 1, der in Verbindung mit der Zenerdiode für konstanten Ladestrom sorgt, wird nicht überlastet. Ist die Eingangsspannung geringer, dann schaltet das Relais Rel 1 nicht mehr, und die gesamte Sekundärspannung steht zur Verfügung. Der Ladestrom ruft einen Spannungsabfall am Basis-Emitter-Widerstand des Transistors T 2 hervor, wodurch eine Kontrollampe eingeschaltet wird. Wichtig ist der richtige Anschluß der Dioden und der Wicklung des Relais Rel 2. Die Temperaturkoeffizienten der verwendeten Zenerdiode und des Transistors haben entgegengesetztes Vorzeichen, was praktisch konstanten Ladestrom zur Folge hat. Dieser ändert sich beim Erwärmen der gesamten Schaltung von 20 °C auf 55 °C nur um 1 %.

Die Schaltung mit einem polarisierten Relais hat einen Nachteil. Ist der Akkumulator tief entladen, dann reicht seine Spannung nicht mehr aus, um das Relais zu schalten, und die Automatik versagt. Man muß also die Umschaltung am Ladegerät empfindlicher gestalten. Das ist nur elektronisch möglich. In Reihe mit dem Akkumulator liegen Transistoren *(Bild 4)*. Der Akkumulator öffnet oder sperrt mit seiner Restspannung (bis hinunter zu 0,5 V) die Transistoren T 1 und T 3. Die Dioden D 1 bis D 3 verhindern, daß die Kollektordioden in Durchlaßrichtung betrieben werden.

Während der positiven Halbwelle sperrt die Diode D 1, während der negativen Halbwelle steuert der Transistor T 2. Im Parallelzweig ist es umgekehrt, was die Verwendung von komplementären Transistoren erforderlich macht. Welcher der beiden Transistoren T 2 oder T 4 sperrt oder durchläßt, bestimmt der angeschlossene Akkumulator. Die Sperrspannung, die die Dioden und Leistungstransistoren aushalten müssen, berechnet sich aus dem Spitzenwert der Wechselspannung plus der Batteriespannung. Diese maximale Sperrspannung ist für die Auswahl der Transistoren maßgebend. Bei den normalen Transistoren liegt ihr Wert bei etwa 30 V. In der angegebenen Schaltung erhält man eine Spannung von über 40 V, die einen solchen Transistor sofort zerstören würde. Die Trimmpotentiometer im Emitterzweig stabilisieren den Arbeitspunkt und erlauben eine Einstellung des Ladestromes in gewissen Grenzen. Die angegebenen Daten gelten für die Ladung einer Ni-Cd-Batterie DKZ 225 mit zehn Zellen. Der Transistor T 5 schaltet das Kontrollämpchen ein, wenn Ladestrom fließt.

Für Geräte mit größerem Ladestrom und höherer Spannung benötigt man sehr teure Transistoren. Es empfiehlt sich daher eine Kombination mit einem Relais. Die elektronische Schaltung nach Bild 4 ermittelt die Polarität und betätigt ein Relais, welches den Ladestrom durchschaltet.

Dipl.-Ing. Rolf Basedow

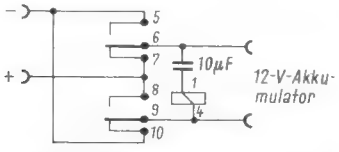


Bild 1. Prinzip der Polumschaltung mit einem polarisierten Relais

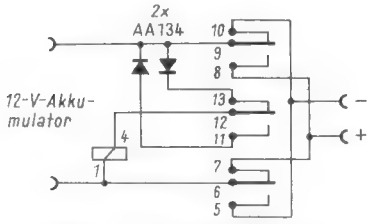


Bild 2. Polumschaltung mit Relais und Dioden

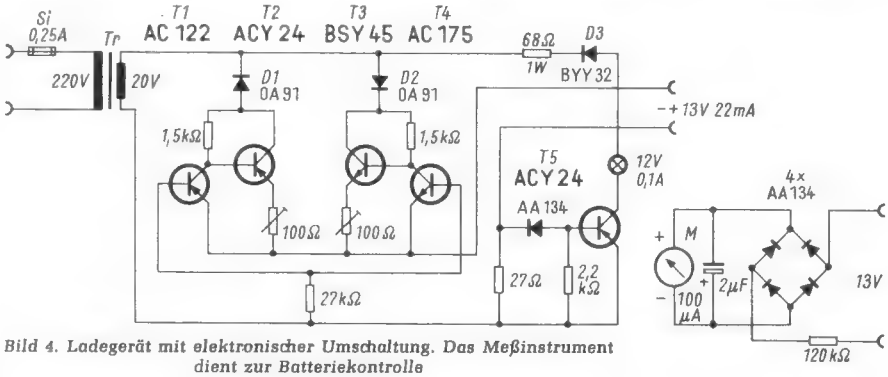


Bild 4. Ladegerät mit elektronischer Umschaltung. Das Meßinstrument dient zur Batteriekontrolle

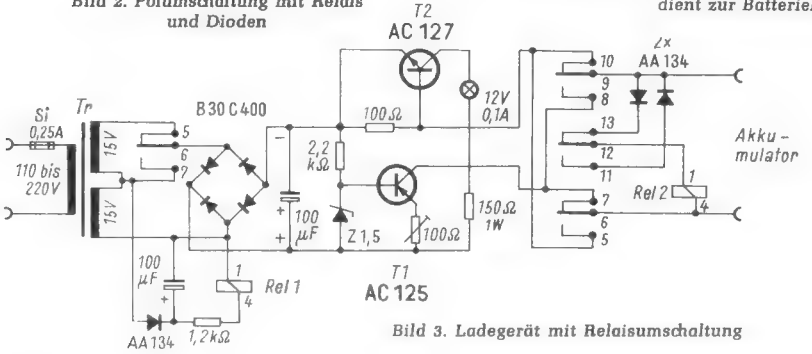


Bild 3. Ladegerät mit Relaisumschaltung

FRIEDHELM HILLEBRAND
DJ 4 ZT

Ein modernes Amateurfunkgerät

Der SSB-Transceiver SB 100

Der nun auch in Deutschland erhältliche Einseitenband-Transceiver (= Senderempfänger) SB 100 ist das neueste Modell einer aufeinander abgestimmten Serie von SSB-Geräten der Heathkit GmbH. Er lehnt sich in seiner Schaltungstechnik an den Sender SB 400 und den Empfänger SB 300 an. Bei Senden und Empfang wird das Signal jeweils zweimal überlagert. Die Zwischenfrequenzen betragen dabei jeweils 3,395 MHz und 8,395...8,895 MHz.

Der Transceiver SB 100 *(Bild 1)* erfaßt mit den eingebauten Quarzen lückenlos alle Amateurfunkbereiche zwischen 3,5 und 30 MHz. Der Empfänger hat dabei eine Empfindlichkeit von weniger als 1 µV für 15 dB Rauschabstand. Seine Gesamtbandbreite beträgt nach Angaben des Herstellers 2,1 kHz bei 6 dB und weniger als 5 kHz bei 60 dB Dämpfung.

Der Senderteil erzeugt bei einer Seitenbandunterdrückung von 55 dB eine Hf-Ausgangsleistung von 100 W (80...15 m) bzw. 80 W (10 m). Die Frequenzstabilität des Gerätes ist nach 20 Minuten Anheizzeit besser als 100 Hz/h. Die Gesamtablesegenauigkeit ist besser als 600 Hz *(Tabelle)*. Obwohl der SB 100 hauptsächlich für SSB konstruiert wurde, kann man mit ihm auch Telegrafiebetrieb abwickeln.

Der Senderteil

Der Niederfrequenzteil des Senders

Die Blockschaltung *(Bild 2)* zeigt in der oberen Hälfte den Senderteil und in der unteren den Empfängerteil des Transceivers. Im Sender und Empfänger gemeinsam benutzte Stufen sind gestrichelt umrahmt.

Eine Pentode (Rö 1a) verstärkt das Mikrofonsignal. Von ihrer Anode gelangt es über den Einsteller für die Senderaussteuerung und den Katodenfolger Rö 1b an den Balancemodulator.

Ein Teil der Ausgangsspannung von Rö 1a liegt an dem Potentiometer für die Empfindlichkeit der automatischen Sprachsteuerung (R 901 in *Bild 3*). Das System Rö 17a verstärkt diese Spannung weiter, und die Diode D 201 richtet sie gleich[1]). Die gewonnene positive Gleichspannung lädt den Kondensator C 213 auf und verschiebt das Gitterpotential der Relaisschaltröhre Rö 12b so weit nach positiveren Werten, bis sie Strom zieht und mit den beiden Relais Rel 1 und Rel 2 den Transceiver von Empfang auf Senden schaltet. Wenn die Röhre Rö 17a keine Spannung mehr abgibt, entlädt sich der Kondensator C 213 über den Festwiderstand R 903 und das Potentiometer R 990. Nach einer gewissen Zeit, die man mit dem Potentiometer R 990 einstellen kann, ist das Gitterpotential der Röhre Rö 12b so weit abgesunken, daß kein Strom mehr fließt und die beiden Relais wieder auf Empfang schalten. Die Zenerdiode D 202 legt das Potential der Katode von Rö 12b auf + 15 V fest. Damit ist diese Röhre gesperrt, wenn das Gitter auf Nullpotential liegt.

Eine sogenannte Anti-Trip-Schaltung mit den Dioden D 1 und D 2 verhindert, daß während des Empfangs starker Lautsprecherschall über das Mikrofon und die Sprachsteuerung das Gerät auf Senden schaltet.

Außer mit der Sprachsteuerung kann man das Gerät auch mit einem Mikrofonschalter von Empfang auf Senden umschalten (PTT). Dieser Schalter schließt die Zenerdiode D 202 kurz und läßt so einen Anodenstrom in Rö 12b fließen, der die Relais betätigt.

SSB-Erzeugung

Die in den Systemen Rö 1a und 1b verstärkte Mikrofonspannung mischt sich in einem Balancemodulator so mit der Hf-Spannung des Trägeroszillators, daß nur die beiden Seitenbänder entstehen, während die Trägerfrequenz stark unterdrückt wird.

Als Trägerfrequenzoszillator arbeiten die beiden Systeme einer Doppeltriode ECC 82 (Rö 16 in *Bild 4*). In der Stellung „oberes Seitenband" des Betriebsartenschalters S 1 (USB) erhält das System Rö 16a die Betriebsspannung über den Schalter S 1 A, während die Röhre Rö 16b stromlos bleibt. Der Trägerquarz Y 1 schwingt mit einem kapazitiven Spannungsteiler (C 6 / C 7) in einer Hartley-Schaltung. Die Oszillatorspannung gelangt von der Katode über die Kapazität C 16 an den Balancemodulator. Dort entsteht ein Doppelseitenbandsignal mit einer Trägerfrequenz von 3396,4 kHz. Die Trennröhre Rö 2 verstärkt

[1]) Um den Vergleich mit dem Gesamtschaltbild in dem zugehörigen Handbuch zu erleichtern, benutzen wir die darin enthaltenen Original-Positionszahlen.

Bild 1. Der SSB- und CW-Transceiver SB 100

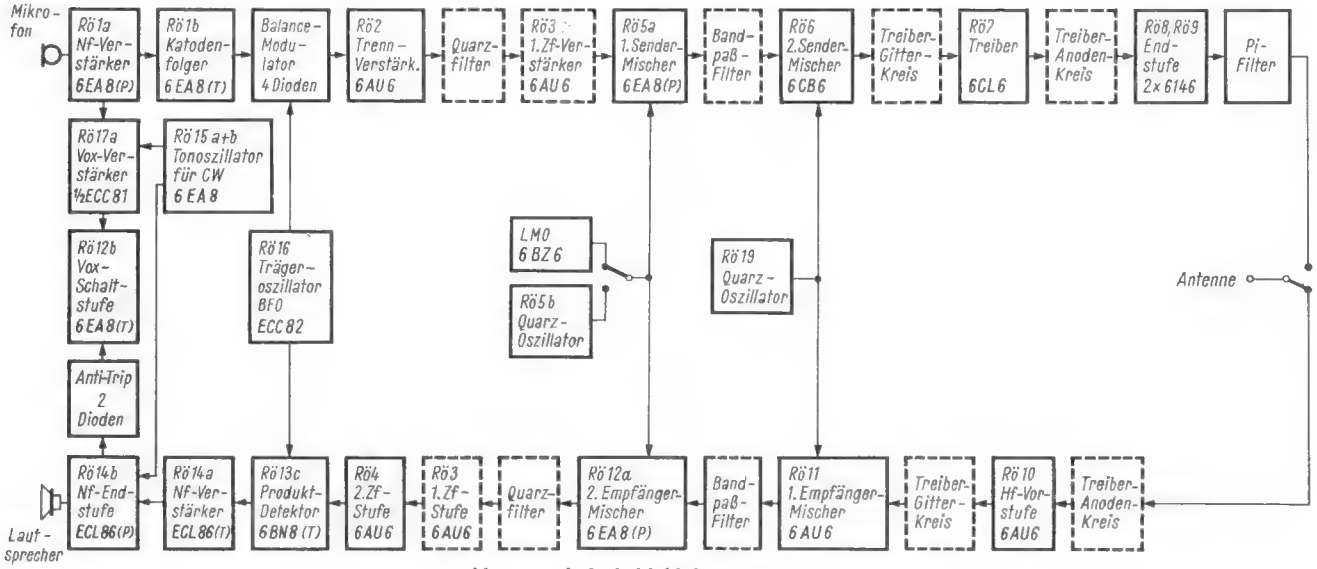


Bild 2. Das Blockschaltbild des Gerätes SB 100

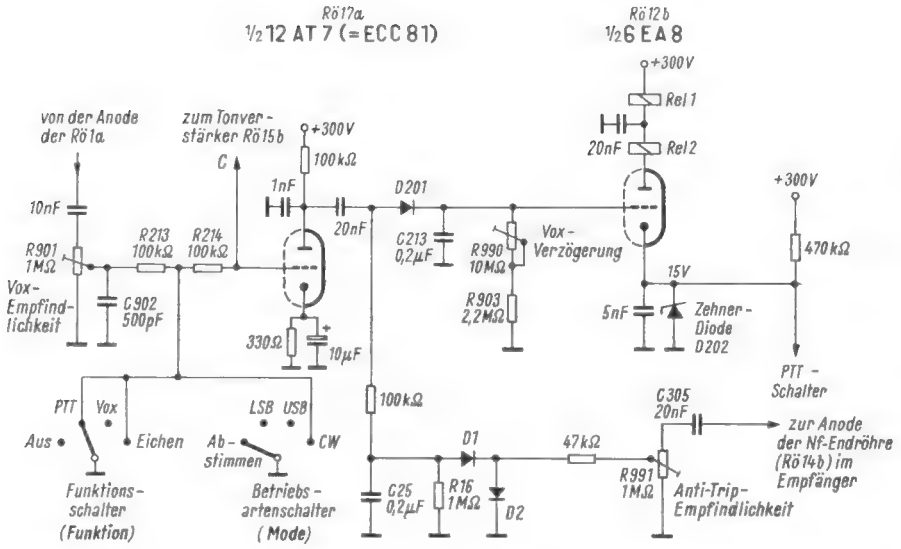


Bild 3. Vox- und Anti-Trip

dieses Signal und gibt es an das Quarzfilter weiter. Das Filter hat eine Mittenfrequenz von 3395 kHz (*Bild 5*). Da die Trägerfrequenz des Doppelseitenbandsignales auf der oberen Filterflanke liegt, läßt das Filter das untere Seitenband durch und unterdrückt das obere. Die zweite Sendermischstufe invertiert das Seitenband einmal, so daß am Senderausgang ein Signal im oberen Seitenband vorliegt.

Wenn man den Betriebsartenschalter (S 1 in Bild 4) auf LSB (unteres Seitenband) stellt, erhält Rö 16b Anodenspannung, und das linke System kann keinen Strom führen. Jetzt arbeitet der Trägerquarz Y 2, dessen Frequenz auf der unteren Flanke des Filters liegt. Die zweite Sendermischstufe verwandelt das vom Filter erzeugte USB-Signal in ein Signal im unteren Seitenband.

Die Mischstufen und Oszillatoren

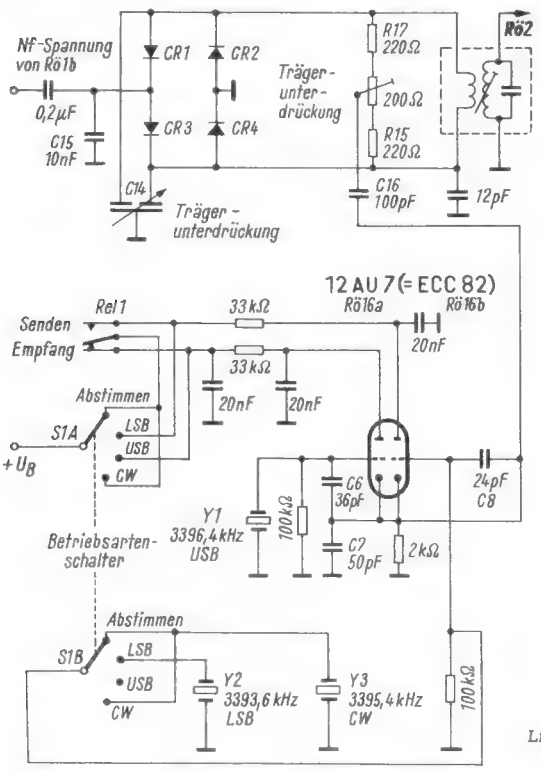
Auf das Quarzfilter folgt eine Zwischenfrequenzstufe, die im Sender und Empfänger gemeinsam benutzt wird. Ihre Ausgangsspannung setzt sich mit der Spannung eines zwischen 5 MHz und 5,5 MHz liegenden Oszillators in der ersten Sendermischstufe Rö 5a auf den Frequenzbereich 8,395 bis 8,895 MHz um.

Das Herzstück des Gerätes SB 100 ist der variable Oszillator, den der Hersteller mit Recht LMO (= Linear Master Oszillator) nennt. Dieser Baustein wird fertig verdrahtet und abgeglichen geliefert. Die mechanische Ablesegenauigkeit dieses Oszillators ist besser als 200 Hz, die elektrische besser als 400 Hz. Wie *Bild 6* zeigt, liest man die vollen 100-kHz-Werte auf der oberen waagerechten Skala ab. Mit der darunter gelegenen Kreisskala überstreicht man einen Bereich von 100 kHz bei einer Umdrehung. Sie zeigt die Werte für die Zehner und Einer der eingestellten Frequenz an. Einem Frequenzabstand von 1 kHz entsprechen etwa 3 mm Skalenlänge, so daß man noch bequem zwischen den vollen Kilohertzwerten interpolieren kann. Wenn der Bandschalter auf 14 MHz eingestellt ist, beträgt die in Bild 6 angezeigte Sende- bzw. Empfangsfrequenz 14231,6 kHz.

Der Abstimmknopf ist gegenüber der Kreisskala nochmals um den Faktor 4 untersetzt, so daß man mit ihm 25 kHz je Umdrehung überstreicht. Eine solch hohe Untersetzung des Antriebsknopfes braucht man, um bei SSB-Betrieb bequem abstimmen zu können.

Bild 7 zeigt die Schaltung des LMO. Mit den Drehkondensatoren C 1 und C 4 kann man den Oszillator zwischen 5 MHz und 5,5 MHz verstimmen. Die geschickt gewählte Kombination des Doppeldrehkondensators C 1/C 4 mit den Kondensatoren C 3 und C 5 sorgt für die hohe Linearität dieses Oszillators. Weil die Röhre 6 BZ 6 über C 10 sehr lose an den Schwingkreis angekoppelt ist, sind die Einflüsse der Röhre auf die Frequenzstabilität (Netzspannungsschwankungen, Änderungen, Kapazitäten beim Einschalten infolge Erwärmung der Röhre) sehr gering. Die Rückkopplungsspannung gelangt von der Katode über den kapazitiven Spannungsteiler C 7/C 8/C 9 in den Schwingkreis. An die Anode ist ein Bandfilter angeschlossen, das die Oszillatorspannung auskoppelt. Die Diode D 1 schaltet mit Hilfe einer Gleichspannung, die sie vom Betriebsartenschalter erhält, den Serienresonanzkreis L 2/C 2 an oder ab. Dieses Glied gleicht die Frequenzablage wieder aus, die durch das Umschalten der Trägerquarze beim Seitenbandwechsel entsteht.

Mit einem besonderen Schalter an der Frontplatte kann man wahlweise den LMO oder einen eingebauten Quarzoszillator im 5-MHz-Gebiet in Betrieb setzen. Man kann also die Sender- und die Empfängermischstufe mit dem LMO oder dem Quarzoszillator steuern und das Gerät als normalen Transceiver betreiben, der über einen Bereich von 500 kHz abstimmbar ist. Oder man arbeitet als Transceiver auf einer bestimmten Festfrequenz. Außerdem ist es möglich, den Quarzoszillator an die erste Sendermischstufe und den LMO an die zweite Empfängermischstufe anzuschließen. Dann arbeitet der Sender auf einer festen Frequenz, während der Empfänger in einem bestimmten Bereich verstimmbar ist.



Links: Bild 4. Balancemodulator und Trägeroszillator

Technische Data

Empfänger

Empfindlichkeit: besser als 1 µV für 15 dB Störabstand
Trennschärfe: minimal 2,1 kHz bei 6 dB Dämpfung, maximal 5 kHz bei 60 dB
Zf- und Spiegelfrequenzfestigkeit: > 50 dB
Pfeifstellen: unter 1 µV äquivalente Antennenspannung

Sender

Eingangsleistung: SSB: 180 W PEP; CW: 170 W
Hf-Ausgangsleistung: 100 W auf 80...15 m; 80 W auf 10 m
Oszillator- und Mischerprodukte: 55 dB unter voller Ausgangsleistung
Oberwellenausstrahlung: 35 dB unter voller Ausgangsleistung
CW-Mithörton: ca. 1000 Hz, an Lautsprecher und Kopfhörer geschaltet
Trägerunterdrückung: 50 dB
Seitenbandunterdrückung: 55 dB bei 1000 Hz Modulationsfrequenz
Intermodulation 3. Ordnung: 30 dB

Allgemeines

Frequenzbereiche: 3,5...4; 7...7,5; 14...14,5; 21,0...21,5; 28,0...30,0 MHz (in vier Bereichen)
Frequenzstabilität: besser als 100 Hz je Stunde nach 20 Minuten Anheizzeit, besser als 100 Hz bei ± 10 % Netzspannungsschwankungen
Betriebsarten: CW, oberes und unteres Seitenband
Sichtablesegenauigkeit: innerhalb 200 Hz auf allen Bändern
Elektrische Skalengenauigkeit: innerhalb 400 Hz nach Nacheichung am nächsten 100-kHz-Eichpunkt
Nf-Frequenzgang: 350...2450 Hz
Maße: 378 mm × 170 mm × 340 mm

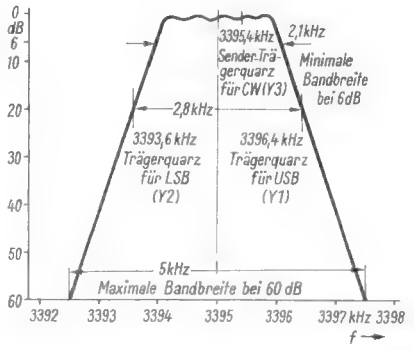


Bild 5. Durchlaßkurve des Quarzfilters mit Trägerfrequenzen

Mit den Hf-Spannungen dieser Oszillatoren setzt die erste Sendermischstufe Rö 5a das SSB-Signal von 3,395 MHz auf einen Bereich von 8,395...8,895 MHz um. An ihrem Ausgang ist ein auf diesen Frequenzbereich abgestimmtes Bandpaßfilter angeordnet.

Ein quarzgesteuerter Pierce-Oszillator (1/2 ECC 81) erzeugt die zwischen 12 und 38 MHz liegenden Oszillatorfrequenzen für die zweite Sendermischstufe (Rö 6, 6 CB 6), die das 8,5-MHz-Signal auf Frequenzen in einem der fünf Kurzwellen-Amateurfunkbänder umsetzt.

Treiber und Endstufe des Senderteils

In der Treiberstufe arbeitet eine neutralisierte Pentode 6 CL 6 (*Bild 8*). Sie steuert die beiden Sender-Endröhren 6146 (= QE 05/40) bis zu einer Eingangsleitung von 180 W (PEP) aus. Dabei geben sie etwa 80...100 W Hochfrequenz an die Antenne ab. Die in den Anodenleitungen der beiden Röhren liegenden L/R-Glieder verhindern parasitäre Schwingungen im UKW-Bereich. Ein Pi-Filter (C 925/L 905/L 906 und die Kondensatoren am Schalter S 2) passen die Antenne an die Endröhren an.

Das Meßinstrument M 1 überwacht die wichtigsten Ströme und Spannungen des Transceivers. In Stellung 5 des Meßstellenwählers S 1 mißt das Instrument die Anodengleichspannung der Sender-Endstufe. Die Diode CR 901 richtet einen Teil der Ausgangsspannung des Senders gleich, der dann in Stellung 4 vom Meßinstrument angezeigt wird. Diese Anzeige ist eine gute Hilfe bei der Senderabstimmung. In Stellung 2 zeigt M 1 den Katodenstrom der Endstufe an. Außerdem kann man in Stellung 1 den Gitterstrom der Endstufe messen.

Um eine Übersteuerung der Endstufe (= Gitterstrom) zu reduzieren, enthält der SB 100 eine sogenannte ALC-Schaltung (= Automatic Level Control, automatische Pegelregelung). Wenn beim Besprechen des Senders Gitterstrom zu fließen beginnt, fällt über dem Widerstand R 916 (Bild 8) eine niederfrequente Wechselspannung ab, die der Hüllkurve des SSB-Signales entspricht. Die beiden Dioden D 901 und D 902 leiten aus ihr in einer Spannungsverdopplerschaltung eine negative Gleichspannung ab, die über ein Verzögerungsnetzwerk die Verstärkung des Trennverstärkers und der Sender-Zf-Stufe (Rö 2 und Rö 3) reduziert und so die Übersteuerung des Senders verringert. Bild 8 zeigt links den Zf-Verstärker Rö 3. In Stellung Senden (Rel 2) gelangt die ALC-Spannung an das Steuergitter. Mit mehr negativem Gitterpotential verringert sich der Anodenstrom und damit der Spannungsabfall am Katodenwiderstand und dem Punkt A (Verbindung von R 104/R 105/R 115). Gleichzeitig wird der Schirmgitterstrom kleiner, und die Schirmgitterspannung und die Spannung am Punkt B steigen an. Wenn der Meßstellenwähler in Stellung 3 steht, fließt ein Strom durch das Instrument, der eine Funktion der ALC-Spannung und damit ein Maß für die Aussteuerung des Senders ist. Bei Empfang schaltet Rel 2 die Schwundregelspannung an das Steuergitter von Röhre Rö 3, und durch das Instrument fließt jetzt ein Strom, der eine Funktion der Antennenspannung der empfangenen Sender ist (S-Meter).

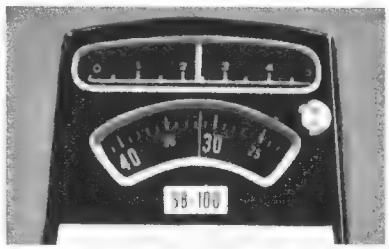


Bild 6. Die Hauptskala

Der Empfängerteil

Der Empfänger arbeitet als Doppelsuperhet mit einer ersten Zwischenfrequenz von 8,395...8,895 MHz und einer zweiten Zf von 3,395 MHz. Der erste Oszillator ist quarzgesteuert, während der zweite entweder mit dem LMO oder ebenfalls mit einem Quarz betrieben werden kann.

Der Anodenkreis der Sender-Treiberstufe dient als Eingangskreis der Hf-Vorstufe (Rö 10). Ihr Anodenkreis arbeitet im Sender als Anodenkreis der zweiten Sendermischstufe Rö 6. Eine Röhre 6 AU 6 transponiert das empfangene Signal in den Bereich der ersten Zwischenfrequenz. Als Abstimmnetzwerk wird hier das Bandpaßfilter des Senderteils mitbenutzt. Der Pentodenteil Rö 12a einer Röhre 6 EA 8 mischt die erste Zf mit der Spannung des LMO oder eines Quarzoszillators (Rö 5b) auf die zweite Zf von 3,395 MHz. Auf diese Mischstufe folgen das auch im Sender schon benutzte Hf-Quarzfilter als Hauptselektionsmittel des Empfängers und ein zweistufiger Zf-Verstärker.

Über den Kondensator C 112 (*Bild 9*) gelangt die Ausgangsspannung des Zf-Verstärkers zum Gleichrichter für die Schwundregelung (Rö 13a und b). Am Ausgang der Span-

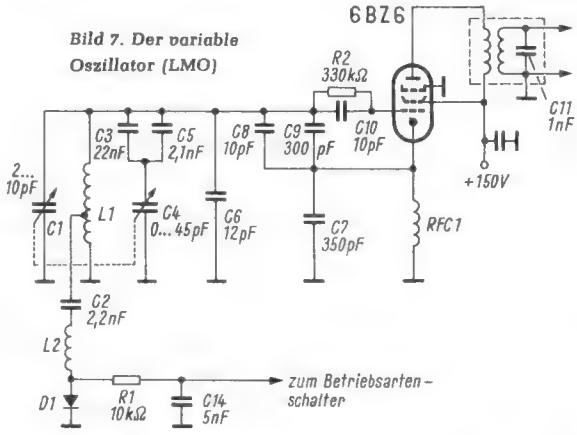


Bild 7. Der variable Oszillator (LMO)

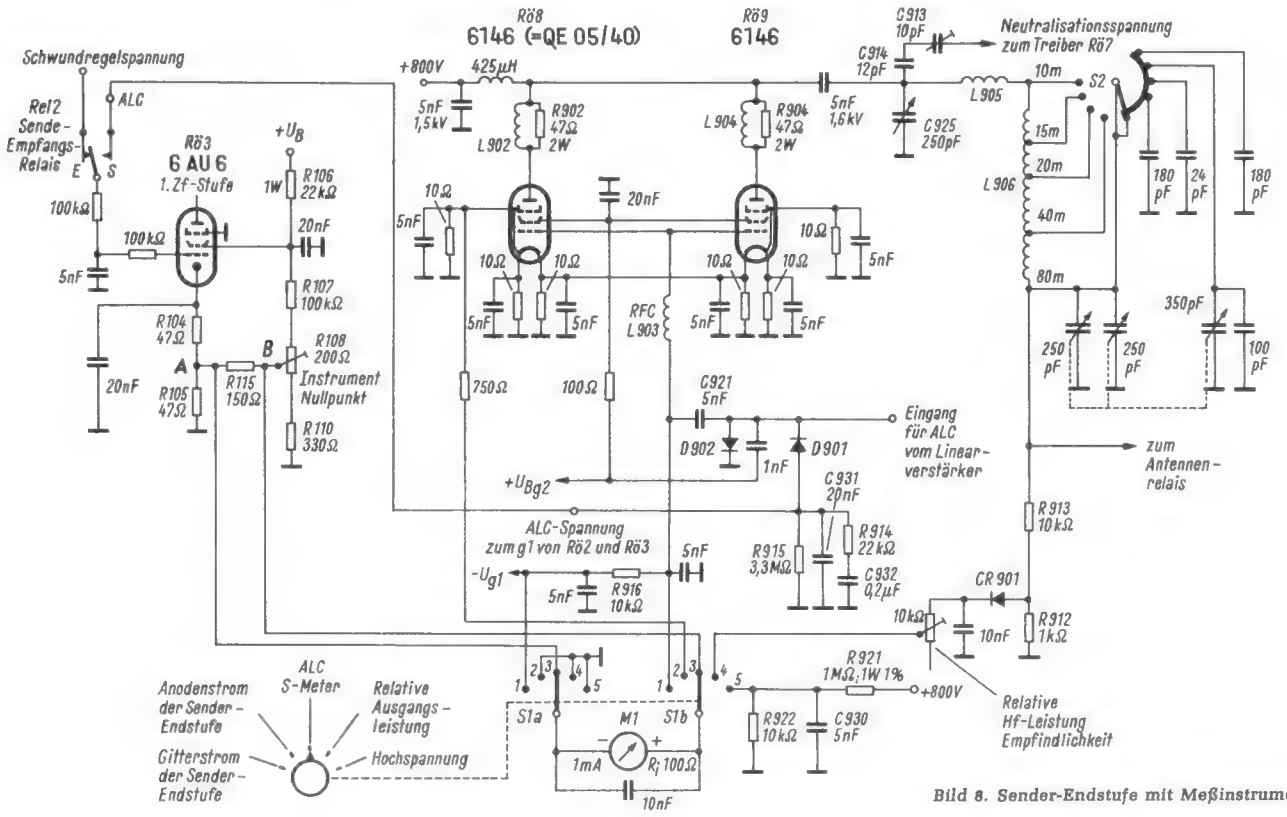


Bild 8. Sender-Endstufe mit Meßinstrument

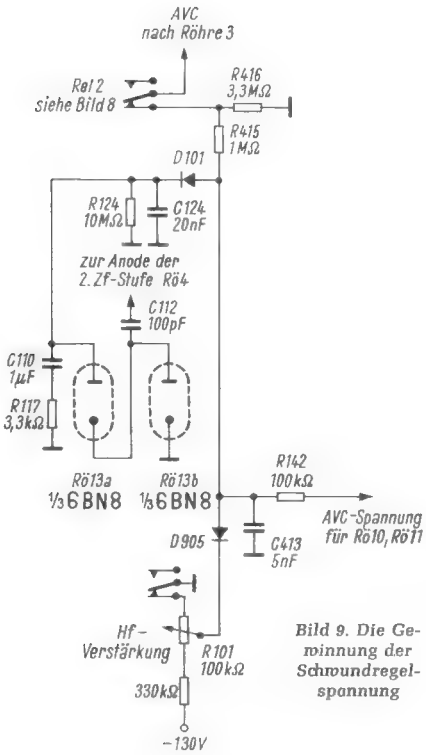


Bild 9. Die Gewinnung der Schwundregelspannung

nungsverdopplerschaltung liegt ein Verzögerungsnetzwerk. Der Kondensator C 124 lädt sich schnell auf den Spitzenwert der Gleichspannung auf, so daß die Verstärkungsregelung schnell anspricht. Der Kondensator C 110 lädt sich langsamer auf und erzeugt eine Regelspannung, die etwa dem durchschnittlichen Pegel des empfangenen Signals proportional ist. Eine solche Regelcharakteristik ist nötig, weil bei SSB die Regelspannung aus der Hüllkurve des empfangenen Signals und nicht, wie bei AM, aus einem konstanten Träger gewonnen wird.

Um die Verstärkung des Hf-Teils auch mit der Hand einstellen zu können, kann man mit dem Potentiometer R 101 eine feste negative Spannung in die Regelleitung einspeisen. Die beiden Dioden D 101 und D 905 koppeln in einer Torschaltung die beiden negativen Spannungen vom AVC-Gleichrichter und vom Hf-Handeinsteller so zusammen, daß die höhere von ihnen auf die Regelleitung geschaltet wird. Diese Spannung regelt direkt die Verstärkung der Hf-Vorstufe (Rö 10) und der ersten Mischstufe (Rö 11). Eine am Teiler R 415/R 416 abgegriffene Teilspannung bestimmt die Verstärkung der beiden Zf-Stufen. Diese „abgestufte" Regelung wirkt sich günstig auf das Kreuzmodulationsverhalten des Empfängers aus, weil zuerst die Verstärkung in den kritischen Anfangsstufen verringert wird.

Der Produktdetektor (Rö 13c) mischt einen Teil der Spannung des Zf-Verstärkers mit der Hf-Spannung des Trägeroszillators in das Nf-Gebiet und macht das Signal dadurch hörbar. Ein zweistufiger Nf-Verstärker mit der Röhre ECL 86 gibt etwa 2 W an einen Lautsprecher oder Kopfhörer ab.

Telegrafiebetrieb

Bei Telegrafiebetrieb (= CW, Code Work) arbeitet der Empfänger im oberen Seitenband. Wenn man das Gerät mit der Hauptabstimmung auf 14 000,0 kHz eingestellt hat, liegt das abgehörte Spektrum etwa 350 bis 2450 Hz höher. Eine gut aufnehmbare CW-Station, die einen niederfrequenten Überlagerungston von 1 kHz erzeugt, sendet demnach mit einer Frequenz von 14 001 kHz. Da auch bei A 1 (= tonlose Telegrafie) Gleichwellenbetrieb üblich ist, muß der Transceiver beim Senden eine 1 kHz höhere Frequenz als bei Empfang erzeugen, um der rufenden Station auf gleicher Frequenz antworten zu können.

Deshalb benutzt man im Senderteil bei CW einen Trägerquarz (Y 3 in Bild 4), dessen Frequenz um 1 kHz tiefer liegt als die des Trägerquarzes bei Empfang (Y 1 in Bild 4). Der Quarz Y 1 wird vom System Rö 16a und Y 2 von Rö 16b erregt. Das Sende/Empfangsrelais Rel 1 schaltet jeweils den richtigen Quarzoszillator ein. Damit liegt das bei Telegrafie erzeugte Sendersignal innerhalb der Durchlaßkurve des Empfängers. In Bild 5 liegt der CW-Träger in der Frequenz um 1 kHz tiefer als der Quarz für das obere Seitenband, weil die zweite Mischstufe die Seitenbänder invertiert.

Wenn der Transceiver auf Senden geschaltet ist, gelangt die Hf-Spannung des CW-Trägeroszillators über den debalancierten Modulator, den Trennverstärker, das Quarzfilter und den Sender-Zf-Verstärker zur ersten Mischstufe. Die Morsetaste hebt jeweils für die Länge eines einzelnen Zeichens die negative Sperrspannung der beiden Mischstufen und des Treibers auf. Das einzelne Morsezeichen steuert dann die Sender-Endstufe, die nicht gesperrt war, aus.

Um die Telegrafiezeichen im Lautsprecher oder Kopfhörer mithören zu können, enthält das Gerät SB 100 einen RC-Phasenschieberoszillator, der einen Ton von etwa 1 kHz erzeugt. Über die von der Morsetaste mit der Sperrspannung gesteuerte Trennstufe Rö 15b kommt das Signal zur Nf-Endstufe des Empfängers und zum Verstärker der automatischen Sprachsteuerung (Rö 17a, Punkt C in Bild 3).

Wenn man auf die Taste drückt, sperrt die Sprachsteuerung mit den Relais Rel 1 und 2 den Empfängerteil und bringt den Trennverstärker Rö 2 sowie die Sender-Endstufe in ihren normalen Arbeitspunkt. Gleichzeitig ertönt ein 1-kHz-Ton im Lautsprecher, und die Sperrspannung für die beiden Sendermischstufen und den Treiber setzt für die Dauer des Zeichens aus. Das Morsesignal erscheint an der Antenne. Am Ende des ersten Zeichens sind die Mischstufen und der Treiber wieder gesperrt, während der Transceiver noch eine gewisse Zeit, die die Abfallzeitkonstante der Vox (C 213/R 990/R 903 in Bild 3) bestimmt, in Stellung Senden bleibt. Wenn vor Ablauf dieser Zeit ein neues Zeichen kommt, lädt sich der Kondensator C 213 wieder auf, und der Transceiver sendet dieses Zeichen. Kurz nach Ende des letzten Zeichens schaltet sich das Gerät wieder auf Empfang. Somit entfällt auch bei Telegrafiebetrieb die manuelle Sende/Empfangs-Umschaltung.

Betriebserfahrungen

Der Verfasser konnte ein fertiges Gerät einige Zeit lang im Betrieb erproben. Der mechanische Aufbau ist sehr solid. Die elektrischen Eigenschaften des Musters entsprachen den Herstellerangaben. Der Transceiver erzeugt ein sauberes, gut klingendes und intermodulationsarmes Signal. Der Empfangsteil zeichnet sich durch angenehmen und ausgewogenen Klang sowie eine gute Regelung aus. Infolge seiner hohen Frequenz-Ablesegenauigkeit und der vielseitigen Betriebs-, Bedienungs- und Kontrollmöglichkeiten erwies sich dieses Einblockgerät als eine sehr handliche und gebrauchstüchtige KW-Amateurstation. Da der Transceiver den vollen Bereich von 28...30 MHz überstreicht, die Empfängerantenne an eine getrennte Buchse geschaltet werden kann und es drei Möglichkeiten der Oszillatorsteuerung gibt, dürfte sich der SB 100 auch gut als Grundbaustein für eine UKW-Station eignen.

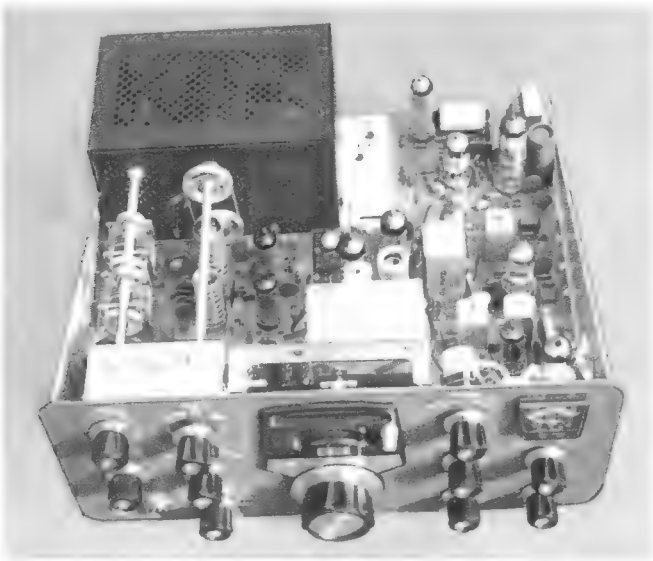


Bild 10. Chassisansicht des SB 100. Links hinten in der Abschirmung ist die Sender-Endstufe untergebracht

Bild 11. Blick unter das Chassis: Rechts Hf-Teil mit Bandschalter (Abdeckblech entfernt), links vorn das Quarzfilter

Bildhöhe ändert sich

RASTER fehlerhaft
BILD in Ordnung
TON in Ordnung

Bei einem Fernsehempfänger wurde beanstandet, daß die Bildamplitude erst nach etwa fünf Minuten voll vorhanden sei. Eine erste Überprüfung der Bildkippstufen zeigte, daß der Heißleiter zur Spannungsstabilisierung zerbrochen war. Die beiden Linearitätseinsteller sowie den Trimmwiderstand für die Bildamplitude hatte man auf Anschlag gedreht.

Nach dem Erneuern des Heißleiters wurden mit Hilfe der drei Trimmwiderstände die Bildhöhe und die Linearität eingestellt. Die Schleifer standen nun etwa in der Mitte, und das Bild war normal. Bei dem anschließenden Probelauf an der stabilisierten Netzspannung wurde jedoch das Bild allmählich (15 min) immer größer, und ein zunehmender Linearitätsfehler trat auf.

Der probeweise Ersatz der Röhre PCL 85 und der Ablenkeinheit führte zu keinem Erfolg, ebenso auch die Überprüfung der im Schaltbild angegebenen Gleichspannungswerte. Als nächste Maßnahme, die dann auch zum Erfolg führte, wurde folgende Methode angewandt:

Mit zwei Oszillografen wurden gleichzeitig die Impulse an der Anode der Triode und am Steuergitter der Pentode (PCL 85) beobachtet. Mit zunehmender Erwärmung verformte sich der Impuls am Gitter, während er an der Anode konstant blieb. Um die als Ursache vermutete Wärmewirkung zu steigern, wurde die Bildkippstufe mit Warmluft angeblasen. Wie erwartet trat eine noch stärkere Verformung des Oszillogramms ein.

Da mit der Warmluftdusche keine gezielte Erwärmung der einzelnen in Frage kommenden Bauteile möglich war, wurde als Alternative ein Kältesprühmittel verwendet. Beim Besprühen des Koppelkondensators (1,8 nF) ging die Verformung des Impulses fast vollständig zurück. Nach dem Ersetzen des Kondensators arbeitete das Gerät wieder vollkommen einwandfrei. Um die Sache noch einmal zu rekonstruieren, wurde der betreffende Kondensator im kalten und im warmen Zustand gemessen. Anstelle des aufgedruckten Wertes von 1,8 nF hatte der Kondensator schon in kaltem Zustand eine Kapazität von 2,2 nF und einen unendlichen Widerstandswert. Bei Erwärmung stieg die Kapazität auf 2,8 nF, während der Widerstandswert auf etwa 5 MΩ sank. K.-H. Röll

Zeilen reißen aus

RASTER fehlerhaft
BILD in Ordnung
TON in Ordnung

Ein Kunde brachte ein Fernsehgerät in die Werkstatt und beanstandete ein andauerndes Ausreißen der Zeilen. Erst nach einigen Stunden trat bei uns der Fehler auf. Das versuchsweise Ersetzen der Zeilengeneratorröhre ECC 81, der Zeilen-Endröhre und der Boosterdiode brachte keinen Erfolg.

Ein Hochspannungssprühen, das etwa in die Hf- oder Zf-Stufen einkoppeln konnte und damit die Synchronisation der Zeile außer Tritt gebracht hätte, ließ sich nicht feststellen. Mit dem Voltmeter waren ebenfalls keine abweichenden Spannungen an der Zeilenmultivibratorplatine und am Steuergitter der Röhre PL 36 zu messen. Erst beim Abtasten mit dem Oszillografen zeigte sich eine in schneller Folge sprunghaft ändernde Amplitude der Sägezahnspannung der Zeilenablenkung. Jetzt untersuchte man die Widerstände in der Zeilen-Endstufe. Dabei stellte sich heraus, daß ein Widerstand, der positive Spannung an den Bildbreiteneinsteller bringt, einen Wackelkontakt am achsialen Drahtanschluß im Keramikkörper aufwies. Nach dem Auswechseln arbeitete das Gerät wieder zur vollen Zufriedenheit. Georg Hermann Braun

Fernsehgerät brannte

RASTER fehlt
BILD fehlt
TON fehlt

Mit der Bitte, einen Fernseher zu reparieren, wurde unser Kundendienst gerufen. Das Fernsehgerät sei explodiert. Als wir beim Kunden eintrafen, waren wir sehr erstaunt. Die Schutzscheibe des Gerätes war in ihrer ganzen Fläche gesplittert. Als wir die Rückwand abschraubten, sahen wir in den Scherben der implodierten Bildröhre die Ablenkeinheit liegen. Fünf weitere Röhren hatten Glaskolbenbruch erlitten, die Ablenkeinheit und der Zeilentransformator waren verschmort, der Lautsprecher von Glassplittern durchlöchert und verschiedene Kleinteile angebrannt. Der Sockel der Röhre DY 86 war geschmolzen und auf die Tischdecke gelaufen.

Wie es zu diesem Zustand kommen konnte, schilderte uns die Kundin folgendermaßen: „Ich stellte den Fernseher an und schaute mir fünf Minuten das Programm an. Dann ging ich in die Küche, um Teewasser aufzustellen. Als ich zurückkam, brannte der Fernseher. Die Flammen schlugen aus der Rückwand. Schnell zog ich den Stecker und rief die Nachbarin. Gemeinsam trugen wir den noch brennenden Fernseher auf den Hof. Ich holte ein Glas Wasser, um den Brand zu löschen, und schüttete es in die Rückwand. In dem Moment knallte es."

Die plötzliche Abkühlung hatte also die Bildröhre zum implodieren gebracht. Aber was verursachte den Brand? Bei der anschließenden Untersuchung stellten wir fest, daß der nachträglich eingebaute Hochspannungssockel der DY 86 zu nahe an Masse montiert war. Es entstanden Funkenüberschläge, die das Plastikgehäuse zum Schmelzen brachten und dann verschiedene Kleinteile in Brand setzten. Das Gerät ließ sich aus Kostengründen nicht mehr reparieren. Achim Eilts

Zeilensynchronisation sehr labil

RASTER in Ordnung
BILD fehlerhaft
TON in Ordnung

Bei einem Fernsehgerät kippte die Zeile sehr leicht um, der Haltebereich war zu klein. Die Bildsynchronisation war jedoch einwandfrei. Das Erneuern der Zeilengenerator- und Reaktanzröhre PCF 802 blieb ergebnislos. Der Fehler wurde nun im Phasenvergleich gesucht.

Mit Hilfe des Oszillografen wurden die Vergleichsimpulse und der Synchronimpuls überprüft, was jedoch keinen Hinweis auf die Fehlerursache erbrachte. Eine Messung mit dem Röhrenvoltmeter ergab, daß die Spannung am Symmetrieeinsteller sehr gering war (ca. 2 V). Die bisherigen Meßergebnisse ließen den Schluß zu, daß eine der Dioden defekt war. Doch auch ein Auswechseln der Dioden brachte nicht den erwarteten Erfolg. Nun wurden die Widerstände im Phasenvergleich mit dem Ohmmeter gemessen. Dabei stellte sich heraus, daß ein 18-kΩ-Widerstand, der vom Mittelpunkt der Dioden gegen Masse lag, seinen Wert auf unendlich erhöht hatte. Dadurch waren der Gleichstrom- und der Wechselstromkreis für den Phasenvergleich unterbrochen. Nach Erneuern des Widerstandes war die Synchronisation einwandfrei. Norbert Kuhn

Defekte Röhrenfassung im Tuner

RASTER in Ordnung
BILD fehlt
TON fehlt

Die Fehlerangabe für ein Fernsehgerät lautete: kein Bild, kein Ton, Bildschirm hell. In der Werkstatt wurde festgestellt, daß die Röhrenstifte der Oszillatormischröhre teilweise nicht mehr fest in der Röhrenfassung saßen, da ihre Kontaktfedern ausgeleiert waren. Reinigen und Zusammenbiegen beseitigten den Fehler nur unvollständig.

Um dem Kunden eine teure und der Werkstatt zeitraubende Reparatur zu ersparen, kam man auf die Idee, zwischen Röhre und Fassung wie einen Adapter eine Fassung für gedruckte Schaltungen zu stecken. Diese besitzt Lötstifte, die einen etwas größeren Durchmesser haben als die Röhrenstifte. Dadurch konnte der einwandfreie Kontakt mit dem fehlerhaften Bauteil wieder hergestellt werden. Nach dem Abgleich des Oszillators und des ersten Zf-Filters, die durch die jetzt längeren Verbindungen verstimmt waren, arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Es sei jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die Reparatur bei einem älteren Gerät vorgenommen wurde und in anderen Fällen ein Auswechseln der Fassung vorzuziehen ist.

Heinz Schröfel

Bild teilweise schwarz

RASTER fehlerhaft
BILD fehlerhaft
TON fehlerhaft

Bei einem neueren Gerät wurde beanstandet, das Bild sei oben zusammengeklappt und unten schwarz, zeitweise fehle das Bild völlig, und im Ton knacke es.

Der erste Verdacht richtete sich auf die Bildkippstufe. Ein Kondensator von 6,8 nF, der im Linearitätsgegenkopplungszweig der Vertikal-Endröhre liegt, wurde als Fehler ermittelt; er hatte einen Feinschluß von etwa 15 kΩ.

Nach dem Auswechseln zeigte sich der andere Fehler: Der Bildschirm blieb dunkel bis auf einen etwa zwei Zentimeter breiten vertikalen Strich. Die Zeilenablenkung war also zusammengebrochen. Beim Untersuchen der Fassung der Horizontal-Endröhre PL 500 zeigte es sich, daß der Sicherungshalter in der Katodenleitung völlig oxydiert war, wodurch Überschläge entstanden. Nach dem Ersetzen dieses Bauteiles arbeitete das Gerät wieder störungsfrei. Das Knacken im Ton ließ sich dadurch erklären, daß die Ton-Endstufe aus der Boosterspannung gespeist wird.

Michael Spahn

RASTER ◯ fehlt
BILD ◯ fehlt
TON ◯ fehlt

Zeitweiliger Kurzschluß

Schon mehrfach war ein Kunde besucht worden, der sein Fernsehgerät erst seit einigen Monaten besaß. Unter einem Blitzen und Knallen brannte immer wieder die Sicherung durch. Nach dem Auswechseln spielte das Gerät dann wieder zwei bis drei Tage bis es erneut aussetzte. Das Gerät wurde daher in die Werkstatt gebracht.

Ein Zufall führte zur Entdeckung des Fehlers. Beim Umschalten des Mehrbereichstuners blitzte es kurz hinter der Skalenscheibe auf. Nun wurden die dort liegenden Bauteile untersucht. Die Lumineszenz-Leuchtplatte für die Skalenbeleuchtung zeigte deutliche Spuren eines Kurzschlusses. Sie wurde durch eine neue ersetzt.

Winfried Entel

RASTER ◯ fehlt
BILD ◯ fehlt
TON ◍ fehlerhaft

Helligkeit setzt aus, Ton verzerrt

Bei einem neueren Fernsehgerät wurde beanstandet, daß oft nach dem Einschalten der Bildschirm nicht hell werde; auch sei der Ton verzerrt. Der Kunde wurde insgesamt dreimal aufgesucht, aber immer dann trat der Fehler nicht auf. Nun wurde das Gerät in die Werkstatt gebracht.

Nach dem Einschalten zeigte sich die Störung sofort. Die Anodenbleche der Zeilen-Endröhre glühten, was meist die Folge einer falschen Aussteuerung der Röhre ist. Um die Meßpunkte erreichen zu können, mußten das Chassis ausgebaut und dabei das Gerät abgeschaltet werden. Nach dem Wiedereinschalten arbeitete das Gerät erneut störungsfrei.

Eine Beobachtung des Kunden half schließlich, den Fehler zu finden: Beim Auftreten der Störung brannte nämlich die Betriebsanzeigeleuchte nicht so hell wie gewöhnlich. Das ließ auf einen Fehler im Heizkreis schließen. Einer der Abblockkondensatoren zeigte beim Erwärmen auf 50...60 °C nur noch einen Isolationswiderstand von etwa 1 MΩ. Bei Zimmertemperatur trat diese Erscheinung nicht auf, was das sichere Funktionieren des Gerätes bei ausgebautem Chassis erklärte.

Der fehlerhafte Kondensator hatte zeitweise einen Nebenschluß im Heizkreis gebildet; dadurch wurden alle nachfolgenden Röhren einschließlich der Zeilengeneratorröhre unterheizt. Das verursachte auch die falsche Steuerspannung der Zeilen-Endröhre und den verzerrten Ton. Nachdem der Kondensator erneuert war, arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Hans Droßmann

werkstattpraxis

Adapter für Strommessungen

Immer wieder kommt es vor, daß in der Werkstatt die Stromaufnahme von Batteriegeräten gemessen werden muß. Sei es, um festzustellen, ob ein unzulässig hoher Strom fließt, der die Batterie zu stark belastet, oder nur für Servicezwecke zum Vergleichen mit anderen Geräten bzw. zum Eintragen in die Schaltunterlagen.

Um die Stromaufnahme messen zu können, ist es meist erforderlich, das Gehäuse zu öffnen und einen Draht abzulöten. Diese Arbeit kann man sich sehr erleichtern, wenn man einen kleinen Adapter anfertigt. Er wird einfach zwischen Batterie und Kontakt geschoben, man schließt ein Meßinstrument an, und der Strom kann abgelesen werden.

Der Adapter besteht aus einem Hartpapierstreifen von etwa 75 mm Länge und 13 mm Breite, auf den zwei Kupferstreifen auf beiden Seiten aufgeklebt werden. Zum Aufkleben benutzt man am besten einen Alleskleber oder Zweikomponentenkleber. Das eine Ende der Streifen schneidet man rund, und das andere rollt man zu einer Hülse mit 4 mm Durchmesser zusammen. Hier kann man die Bananenstecker der Meßschnüre einstecken.

Sigmund Geiger

Feinschluß durch Staubkruste

An einem Rundfunkgerät wurde beanstandet, der Ton klinge auf allen Bereichen verzerrt. So wurde der Fehler im Nf-Verstärker vermutet.

Dieser arbeitet mit einer Röhre EF 80, die auch für die UKW-Zf-Verstärkung zuständig ist, in Reflexschaltung und einer Röhre EL 41 in der Endstufe. Zuerst wurden die Spannungen an den Röhren gemessen. Dabei stellte sich heraus, daß der Katodenwiderstand der Endröhre defekt war; es wurde nämlich eine Gitterspannung von 16 V gemessen. Nach dem Auswechseln betrug die Spannung nur in den ersten vier Minuten 6 V. Dann stieg sie wieder stark an. Auch das Auswechseln der Endröhre brachte keine Abhilfe.

Beim Einsetzen der alten Röhre wurde schließlich bemerkt, daß die Innenseite der Rimlockfassung mit einer festsitzenden Staubkruste überzogen war. Dieser Staub hatte eine Verbindung der Fassungsstifte untereinander herbeigeführt. Nach dem Auswechseln der Fassung arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

An einen Stift der fehlerhaften Fassung wurde versuchsweise eine Spannung von 200 V gelegt; dabei wurde an den anderen Stiften eine Spannung von 3...4,5 V gemessen. Nachträglich stellte sich noch heraus, daß das Gerät ungefähr einen Monat auf dem Dachboden gestanden hatte und daß die Luft dort ziemlich feucht war.

A. Müller-Goldenstedt

Verzerrungen bei Tonbandwiedergabe

Ein Tonbandgerät wurde zur Reparatur gegeben, weil bei der Wiedergabe leichte Verzerrungen und bei geringer Lautstärke Aussetzer auftreten sollten. Eine erste Überprüfung ergab, daß diese Fehler nur über den eingebauten Lautsprecher hörbar waren, nicht jedoch bei Anschluß des Gerätes über den Diodenausgang an einen Verstärker. Ebenfalls war eine Musikaufnahme, auf einem Gerät gleichen Typs abgespielt, einwandfrei. Daher wurde ein Fehler im Wiedergabeverstärker vermutet.

Ein Auswechseln der Endröhre ergab keine Besserung. Ebenfalls stimmten die Betriebsspannungen mit den angegebenen Werten im Schaltbild überein. Versuchsweise wurde ein Außenlautsprecher angeschaltet, und jetzt war eine einwandfreie Wiedergabe möglich. Bei näherer Untersuchung des fehlerhaften Lautsprechers stellte sich heraus, daß die Verbindung des Zuführungsdrahtes zur Schwingspule nicht gelötet war. Diese Verbindung befand sich auf der Membrane und war nur durch einen Tropfen Klebemittel befestigt. Der unsaubere und verzerrt klingende Ton war also eine schnelle Folge von kurzen Unterbrechungen.

Willi Dresen

Knacken im Tonbandgerät

Ein sehr gut gepflegtes Tonbandgerät zeigte bei der Aufnahme und bei der Wiedergabe, jedoch nicht beim schnellen Vor- oder Rücklauf, folgenden Fehler: Je nach der eingestellten Geschwindigkeit war ein nicht sehr lautes, aber lästiges Knacken in schneller oder langsamer Folge zu hören, das dem Knacken einer statischen Entladung glich.

Im elektrischen Teil des Gerätes war der Fehler nicht zu suchen, wie eine Prüfung des Verstärkers ergab. Daher wurde vermutet, daß die Störungen durch statische Entladung oder in den Antriebs- und Bandtransportelementen entstanden.

Nun wurde das auf dem Gerät befindliche Doppelspielband gegen andere Bänder ausgetauscht. Dabei stellte sich heraus, daß bei Bändern mit 35 µm Dicke (Langspielband) und mehr kein Knacken, bei dünneren Bändern mit einer Stärke von 26 µm (Doppelspielband) und weniger immer dieses lästige rhythmische Knacken entstand. Bei eingeschaltetem Wiedergabebetrieb ohne eingelegtes Band war dagegen kein Knacken zu hören. Damit war der Bandtransport als Fehlerquelle lokalisiert. Offenbar verursachte die mit der Schwungmasse verbundene Transportwelle oder die Gummiandruckrolle die Störungen.

Da wie erwähnt Bandführungs- und Bandtransportelemente geradezu peinlich sauber waren, lag eine Reinigung dieser Teile nicht gleich nahe; dies war aber, wie sich bei Befühlen der Gummiandruckrolle während des Laufes herausstellte, an diesem Element durchaus notwendig. Auf der Gummiandruckrolle hatte sich an einer Stelle der Lauffläche ein „Schmutzberg" gebildet, der vermutlich durch herausgequollene Klebemasse eines Bandklebefilmes minderer Qualität und den sich darauf ablagernden Bandstaub entstanden war. Nach dem Reinigen der Andruckrolle mit einem alkoholgetränkten Leinenläppchen war der Fehler beseitigt.

Das Knacken hatte also folgende Ursache: Beim Andruck der Gummirolle an die Transportwelle entstand ein Anlauf- und ein Ablaufwulst. Wenn nun der „Schmutzberg" im Verlauf der Drehung der Rolle an die Stelle des Ablaufwulstes kam, wurde das Band in diesem Moment regelrecht ausgebeult. Nach dem Passieren des Ablaufwulstes konnte das Band aufgrund seiner Elastizität wieder in den Ausgangszustand zurückkehren, was wegen der elastischen Nachwirkung sprungartig und nicht kontinuierlich geschah und so das Knacken bei jeder Umdrehung der Andruckrolle verursachte. Die aus dem Bandzug resultierende Spannung und deren ungleichmäßige Verteilung über den Querschnitt des Bandes an der ausgebeulten Stelle wirkten hierbei natürlich auch.

Daß beim Langspiel- oder Normalband diese Erscheinung nicht auftrat, ist auf die weit geringere Schmiegsamkeit dieser Bänder zurückzuführen.

Jürgen E. G. Mielke

Aus dem Ausland

Frankreich: Die elektrotechnische und elektronische Industrie des Landes erzielte im letzten statistisch erfaßten Jahr 1964 einen Gesamtumsatz von 17 Milliarden Franc (1 F = 0,81 DM) und beschäftigte 337 000 Arbeiter und Angestellte. Die Investitionen erreichten 800 Millionen F und der Export lag im gleichen Jahr bei 2,3 Milliarden F.

Großbritannien: Die Standflächen in Earl's Court für die diesjährige internationale Radio- und Fernsehausstellung in London (22. bis 26. August) sind fast ausgebucht. Das Interesse des Auslandes, vornehmlich von Firmen aus dem Bundesgebiet, aus Dänemark, Frankreich, Italien, Japan und Polen soll groß sein, desgleichen werden alle bedeutenden englischen Hersteller teilnehmen. Die Veranstalter – Industrial & Trade Fairs Ltd. – haben jetzt auch die Produzenten von Bauelementen zugelassen, ferner Teilzahlungsbanken, Ladengestalter usw. Zutritt haben nur Händler und ausländische Besucher.

Kanada: Zur Vorbereitung des Farbfernsehens dürfen die kanadischen Fernsehsender vom 1. Juli an außerhalb der Programmzeiten Farbversuche ausstrahlen. Vom 1. Oktober an wird der reguläre Programmdienst in Farbe beginnen. Die Zeit zwischen dem 1. 10. und dem 31. 12. dieses Jahres gilt noch als eine „Schonzeit" für die Sendegesellschaften. Mit dem 1. Januar 1967 verlangt aber die Regierung den Farbfernsehprogrammdienst in vollem Umfang. Die Industrie erwartet, daß 7000 neue Arbeitsplätze durch das Farbfernsehen geschaffen werden; der Fernsehgeräteabsatz von zur Zeit etwa 500 Millionen DM jährlich (umgerechnet) dürfte im ersten vollen „Farbjahr" um 15 bis 20 Prozent steigen und 1966 bereits etwa 40 000 Farbfernsehgeräte umfassen. 1965 sind ungefähr 10 000 Farbempfänger im Land an Familien verkauft worden, die nahe der kanadisch/amerikanischen Grenze wohnen und die sich Farbprogramme aus den USA heranholen. Die Vorschätzungen der kanadischen Industrie – die meisten Firmen sind Zweigunternehmen von Konzernen in den Vereinigten Staaten (wie RCA, Admiral, Philco, General Electric bzw. Philips, Eindhoven) – für den Farbempfängerumsatz lauten: 1967 (erstes „volles Farbjahr") = 90 000; 1968 = 170 000 und 1969 = 225 000. Von anderer Seite werden Zweifel über die Erfüllbarkeit dieser Pläne geäußert, denn die außerordentliche Knappheit an Farbbildröhren dürfte die kanadischen Produktionsvorstellungen in den nächsten zwei Jahren noch empfindlich beeinflussen. Es ist fraglich, ob die Bauvorhaben der RCA in Prescott, Ontario, die Röhrenknappheit entscheidend mildern können. Die Canadian General Electric und die Sylvania Electric (Canada) wollen ebenfalls Farbbildröhren herstellen.

Spanien: Drei Firmen, die in Spanien und Ceuta (Nordafrika) Fernseh- und Rundfunkgeräte herstellen sowie Leuchtmittel vertreiben, sind von der amerikanischen Firma General Telephone & Electronics übernommen und zur *Compania General de Telefonia y Elettronica S. A.* (Compania GT & E) zusammengefaßt worden. Der Umsatz der drei Unternehmen erreichte im letzten Jahr 10 Millionen DM; sie bauen 47-cm- und 59-cm-Fernsehgeräte sowie Transistorrundfunkempfänger und verkaufen nunmehr Leuchtmittel und Fotolampen der Marke Sylvania. Sylvania ist eine Tochtergesellschaft der General Telephone & Electronic. – Die amerikanische Firmenleitung erwartet eine günstige Geschäftsentwicklung, denn die Zunahme des spanischen Brutto-Sozialprodukts liegt mit 6 % über dem Jahreswachstum des europäischen Durchschnitts.

Jugend forscht

300 Teilnehmer

Bundessieger plante und baute einen elektronischen Rechenautomaten

Wie lange reicht das „Bildungskapital"?

5000 Sätze Wettbewerbsunterlagen schickte der Stern-Verlag jungen Menschen zwischen 16 und 21 Jahren für „Jugend forscht". In Deutschland ist die Veranstaltung neu – in den USA heißt sie „Science Fair" und ist schon lange ein großes Ereignis. Die Amerikaner haben dafür eine perfekte Organisation geschaffen; sie wurde von Henri Nannen und seinen Helfern etwas modifiziert übernommen. Arbeitsgruppen oder Einzelpersonen sollten sich im Rahmen des Wettbewerbs zuerst auf Landesebene mit eigenen Forschungsarbeiten melden, wofür man ihnen Hunderte von Arbeitsvorschlägen gemacht hatte.

Etwas zum ersten Male organisieren ist immer schwer; es gibt Pannen und Mängel. Diesmal war die Zeit zu knapp, denn der Wettbewerb mußte am 1. April entschieden sein, damit die Bundessieger – ermittelt aus den zehn Landessiegern – (ein Junge, ein Mädchen) noch rechtzeitig mit ihren Arbeiten zur Science Fair nach Dallas/Texas abreisen können.

Etwa 300 ernsthafte Bewerber traten schließlich in den Bundesländern an, und am 1. April präsentierten die Landessieger ihre nach amerikanischem Vorbild gestalteten einfachen Ausstellungsboxen im Vorraum des Auditoriums Maximum der Universität Hamburg. Am Abend standen die drei Bundessieger den Ausschreibungsbedingungen entsprechend fest: ein Junge, ein Mädchen und eine Gruppe.

Bemerkenswert war der hohe Anteil der Elektronik und verwandter Gebiete. In Baden-Württemberg siegten beispielsweise Peter Grimm, 19, mit der Einzelarbeit *Der Analogrechner als Simulator* (Patenfirma: Daimler-Benz AG) und als Gruppe drei Schüler des Kepler-Gymnasiums mit der *Anwendung der Bool'schen Algebra auf biologische Regelvorgänge.* Der Berliner Theodor Hildebrand, 19, lieferte *Planung und Bau eines elektronischen Rechenautomaten* (Pate: AEG). Er wurde Bundessieger der Jungen, reiste nach den USA und bekommt eine Studienbeihilfe von 3000 DM. Für seine Experimente wendete er 1200 Arbeitsstunden auf. Die Gruppensieger von Bremen arbeiteten über ein *elektrisches Modell für die Demonstration des bedingten Reflexes,* während vier Jungen aus Hessen das *Demonstrationsmodell eines Computers* entwickelten und damit Bundessieger in der Kategorie „Gruppen" wurden. Es ist, wie einer der vier 16 bzw. 17 Jahre alten Schüler der Freiherr-von-Stein-Schule in Frankfurt (Main) erklärte, ein „Baby-Computer", der einerseits alle typischen Eigenschaften und Bauelemente einer großen Anlage besitzt, andererseits jeden einzelnen Schritt einer Operation verdeutlicht. Der Speicher der Anlage besteht aus acht Zellen für je ein Wort von sechs bit. Die Beschreibung dieses Lehrcomputers ist ein erfreuliches Stück angewandte Mathematik.

Natürlich war nicht alles Elektronik. Jens Gramatzki, 17, aus Kiel zeigte *Kristalle – Aufbau, Züchtung und Verwendung;* Werner Rübel, 18, aus Altenglan demonstrierte *Versuche zur Diffraktierung des Lichts;* eine Mädchengruppe aus Nordrhein-Westfalen machte *chromatografische Untersuchungen von Lebensmittelfarben;* Klaus Rühl, 21, kam gar mit einigen tausend roten Waldameisen an, mit denen er experimentierte . . . usw.

Den Auftakt zur Preisverleihung in Hamburg bildete ein Podiumsgespräch zwischen Journalisten und Naturwissenschaftlern. Repräsentant der Bundesregierung war Vizekanzler Mende, und Prof. Schütte, Kultusminister von Hessen, vertrat die Länder. Weitere Teilnehmer waren u. a. Prof. S. Balke, Prof. Karl Winnacker und Henri Nannen. Man diskutierte über Bildung und Ausbildung, über den fast katastrophal zu nennenden Mangel an Physik- und Chemielehrern – in Norddeutschland fehlen zur Zeit 750 Lehrkräfte an den höheren Schulen. Prof. Balke wies darauf hin, daß früher ein Naturwissenschaftler nach Abschluß seiner Universitätsausbildung 25 Jahre von seinem „Bildungskapital" habe leben können – heute reiche das erworbene Wissen noch für knapp fünf Jahre aus! Darauf müsse die Ausbildung Rücksicht nehmen und vor allem eine breite wissenschaftliche Grundausbildung liefern, damit sich der Absolvent später mit Leichtigkeit dem jeweiligen Entwicklungsstand und den Forderungen von Technik und Wissenschaft anpassen kann.

Die Situation der Wissenschaftler und Forscher ist also durchaus vergleichbar mit dem, was wir in unserer engeren Branche vorfinden: Wer etwa 1950 seinen Meister gemacht hat und auf dem damals erarbeiteten Ausbildungsstand verharrt hätte, wäre fünf Jahre später bereits in Schwierigkeiten gekommen. Die Frequenzmodulation hätte er zwar noch mitbekommen, nicht aber die Transistor- und die Fernsehtechnik, ganz zu schweigen von der gedruckten Schaltung und der Stereofonie.

Der Wettbewerb „Jugend forscht" wird in diesem Jahr erneut ausgeschrieben werden; man versicherte, daß mehr Zeit zur Verfügung stehen wird, und daß man sich stärker noch als bisher auch an die Schüler der Berufsschulen wenden will. K. T.

Signale

Ungerechtigkeit (II)

Vor einem Jahr, an gleicher Stelle, schrieben wir über die Ungerechtigkeit bei der Behandlung der Fernseh-Zweitgeräte. Unsere Leser wissen, daß jeder Fernsehteilnehmer 7 DM monatlich bezahlen muß, wobei 5 DM auf das Fernseh- und 2 DM auf das Hörfunkgerät entfallen — selbst wenn überhaupt kein Hörfunkempfänger benutzt wird (dafür hat das Fernsehgerät einen Tonteil). Mehr und mehr Fernseh-Zweitempfänger werden angeschafft, sagt die Industrie. Also wollten wir wissen, wie viele solcher Geräte inzwischen angemeldet worden sind, wie viele Teilnehmer also grundehrlich sind. Auskunft der Deutschen Bundespost: Wir registrieren die Zweitgeräte nicht gesondert. Das ist interessant. Wenn, so nehmen wir an, 200 000 Zweitgeräte angemeldet sind, würde die Statistik diese 0,2 Millionen zu den „Teilnehmern" rechnen, obwohl sie, streng genommen, schon einmal in der Statistik zu finden sind.

Bundespostminister Stücklen hat letzthin erklärt, daß die Bundespost an einer Gebühr für Zweit-Fernsehempfänger nicht interessiert sei und überdies die Trennung von Hörfunk- und Fernsehgerätegebühr befürworte. Man darf annehmen, daß dann eine gleiche Behandlung von Tonrundfunk- und Fernsehrundfunkempfängern Platz griffe.

Fein, sagten wir, und warum schreitet man nicht zur Tat? Das war schon schwieriger zu ergründen. Eine Spur wies zu den Rundfunkanstalten. Von dort kam auf Anfrage eine salomonische Antwort: Die in der Arbeitsgemeinschaft der öffentlich/rechtlichen Rundfunkanstalten zusammengeschlossenen Sendegesellschaften treten dafür ein, daß, wie bei den Tonrundfunkgeräten jeder Fernsehteilnehmer seine Gebühr grundsätzlich nur einmal zahlt, unabhängig davon, wie viele Empfangsanlagen er errichtet und betreibt. Eine solche Regelung sollte jedoch nicht vorweggenommen werden, sondern zu gegebener Zeit in Zusammenhang mit der Gesamtregelung des Gebührenwesens zwischen Bund und Ländern erfolgen. Darüber wird verhandelt. Und wie lange schon! Wenn wir auf ein Ergebnis warten, werden noch Jahre ins Land gehen.

P. S.: Immerhin bringt ein angemeldetes Zweit-Fernsehgerät 5 DM, wovon den Rundfunkanstalten 3.65 DM zufließen . . .

Mosaik

Erstmals über eine Million Fernsehgeräte im Jahr konnte die japanische Industrie 1965 in den USA absetzen. Diese „magische Grenze" war schon im November überschritten. Wertmäßig bedeutet das einen Umsatz von 57,2 Millionen Dollar (+ 50 %). In dieser 11-Monats-Periode führten die Japaner außerdem 3,7 Millionen Tonbandgeräte (+ 28 %) in die USA ein, darunter offenbar sehr viele Spielzeuggeräte, denn der Durchschnitts-Importpreis lag bei nur 10,26 Dollar.

Das „liebste Fachbuch" — u. a. — versuchte eine Umfrage der *Graetz-Nachrichten* zu ermitteln. Diese Frage brachte, wie die Redaktion in Nr. 70 mitteilte, erwartungsgemäß eine außerordentlich große Vielfalt von Nennungen verschiedener Buchtitel. Und doch läßt sich ein Favorit erkennen: Der am häufigsten genannte Einzeltitel ist das „Fernseh-Service-Handbuch" von Günther Fellbaum (3. Auflage im Franzis-Verlag, München).

Zwei Millionen Funkbestätigungskarten muß das QSL-Büro der deutschen Funkamateure jährlich an die Mitglieder des DARC vermitteln. Weil die aus der ganzen Welt eingehenden Karten an Stelle einer Anschrift nur das Funkrufzeichen des Empfängers tragen, werden die Karten an die rund 400 Ortsverbände des Clubs verschickt. Hierzu ist es erforderlich, daß man zunächst den Wohnsitz (= Ortsverband) ermittelt. Das besorgt seit kurzem eine elektronische Datenverarbeitungsmaschine, die in einem 3 m × 2 m × 0,5 m großen Gestell untergebracht ist und die auf dreißig Printplatten rund 20 000 Transistoren enthält. Die Anlage wurde von Funkamateuren selbst entwickelt und gebaut.

Untersuchungen über das NIR/Secam-Farbfernsehsystem schlossen die BBC und die englische Programmgesellschaft ABC ab. Ein Bericht ging an den englischen Fernsehberatungsausschuß des Postministers. Offenbar sind die Ergebnisse aber nicht derart, daß man eine Änderung der englischen Bevorzugung von Pal erwarten muß, obwohl die lineare Version des NIR-Quadraturmodulationsverfahrens einige „ermutigende" Ansätze erkennen läßt. — Von informierter deutscher Seite ist zu erfahren, daß Laboruntersuchungen des NIR-Verfahrens zu etwa gleichen Ergebnissen kamen. Für das Bundesgebiet sind jedoch alle weiterreichenden Spekulationen durch die in FUNKSCHAU 1966, Heft 8, Seite 227, veröffentlichte Erklärung gegenstandslos geworden.

Die Industrie berichtet

IBM: Der deutsche Zweig der International Business Machines Corporation (IBM) erhöhte den Jahresumsatz 1965 um 16,5 % auf 1,184 Milliarden DM, wovon allerdings 207 Millionen DM Umsatz mit ausländischen Konzernfirmen abzuziehen sind. Im Vorjahr erhöhte die IBM ihren Personalbestand im Bundesgebiet um 2300 auf 12 900. Das Werk Sindelfingen hat zur Zeit eine Belegschaft von 6300 Mitarbeitern und wird auf die Europa-Fertigung von SLT-Bausteinen umgestellt. In Mainz beginnt in aller Kürze auf einem Komplex von 20 000 qm die Montage des Computersystems 360. Im Labor auf dem Schönaicher First arbeiten etwa 700 Spezialisten an der Entwicklung des Modells 20.

In Hamburg erweiterte die IBM ihr Rechenzentrum durch Aufstellen von zwei Datenverarbeitungsanlagen Modell 20 und 40 des Systems 360. Das größere der beiden steht auf Mietbasis für Arbeiten auswärtiger Kunden zur Verfügung, das kleinere dient zum Testen von Programmen. Daneben unterhält die IBM im gleichen Zentrum, dem größten in Norddeutschland, noch eine IBM 1620 für technisch/wissenschaftliche Berechnungen.

Loewe Opta: Die Fernsehgeräte der Serie 1966/67, die aus acht Modellen besteht, werden mit Ausnahme eines Typs zur Preisbindung angemeldet.

N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven: Für das Geschäftsjahr 1965 hatte die Verwaltung nur mit einem Umsatzzuwachs von 5 bis 7 % gerechnet; sie ist daher mit der tatsächlichen Umsatzzunahme um 8 % (1964: 12 %) auf 7,55 Milliarden Gulden (1 Gulden = 1.10 DM) zufrieden. Die Ursache des gebremsten Wachstums sind rückläufige Wirtschaftsentwicklungen in einigen europäischen Ländern, insbesondere auf dem Fernsehgerätesektor, und das Auslaufen sehr großer Aufträge der Industriegruppe Fernmeldetechnik und Verteidigungssysteme. Philips setzte im Vorjahr 76 % in Europa, 14 % in anderen Ländern der westlichen Hemisphäre und 10 % in der übrigen Welt um. Die Verkäufe in England waren rückläufig, dagegen verzeichnete man im Bundesgebiet, in Spanien und Österreich große Zunahmen. Die Frage nach dem Umsatz der bundesdeutschen Philips-Unternehmen blieb weiterhin unbeantwortet. Die Wirtschaftspresse schätzt sie auf 1,1 bis 1,2 Milliarden DM, womit das Bundesgebiet womöglich an der Spitze aller Absatzmärkte der Philips-Gruppe steht.

Die Ausweitung der Kapazitäten lag in einigen Bereichen über dem Absatz, so daß im Interesse einer kontinuierlichen Beschäftigung in einigen Fällen höhere Vorräte in Kauf genommen wurden. Die Gesamtvorräte erhöhten sich demzufolge auf 38 % des Umsatzes (1964: 35 %). Der Reingewinn nach Steuerabzug ermäßigte sich um 6 Millionen auf 399 Millionen Gulden, was nur noch 5,3 % vom Umsatz bedeutet (1964: 5,8 %, 1963: 5,9 %). Der international spürbare Kostendruck ist also auch hier sichtbar geworden. Trotzdem wurde die Dividende auf 18 %, d. h. um 2 %, erhöht, u. a. zu Lasten des einbehaltenen Gewinnanteils (36 Millionen Gulden). Die Beschäftigtenzahl blieb mit 252 000 konstant.

Preh, Bad Neustadt: Dipl.-Ing. Walter Preh, Sohn des Firmengründers Jakob Preh, hat zusammen mit seinen beiden Töchtern die Firmengruppe umgegründet. Am 1. Januar 1966 entstand die Firma Preh, Elektrofeinmechanische Werke, Jakob Preh Nachf., Bad Neustadt a. d. Saale; die Firma Walter Preh, Fabrik elektrotechnischer Erzeugnisse, Arnstein/Ufr., wird als Zweigniederlassung der neuen Firma fortgeführt, die die Rechtsform einer Kommanditgesellschaft (KG) hat. Die Kommanditisten sind Dipl.-Ing. Walter Preh, Hannelore Hildmann, geb. Preh, und Ursula Preh. Das Grundkapital der KG beträgt 21,6 Millionen DM.

Alleinvertretungsberechtigter Geschäftsführer ist Dipl.-Ing. Walter Preh, weitere Geschäftsführer sind der kaufmännische Direktor Dipl.-Volkswirt Werner Wiesner und der technische Direktor Ing. Bruno Eberhart sowie Syndikus Assessor Emil Gift.

Letzte Meldung

9,1 Million Fernsehempfänger dürften nach einer Prognose des Direktors für kommerzielle Planung im Philips-Konzern, *Dr. D. Otto*, im Verkaufsabschnitt Herbst 1969/Sommer 1970 im westlichen Europa verkauft werden, darunter bereits 850 000 Farbfernsehgeräte. Sie machen dann stückzahlmäßig nur 9,3 %, wertmäßig aber 20 % des Gesamtabsatzes aus. Ein Jahr später — 1970/71 — wird ein Gesamtumsatz von 9,4 Millionen Fernsehgeräten erwartet mit einem Anteil von 1,26 Millionen = 27 % Farbempfängern.

Teilnehmerzahlen

einschließlich West-Berlin **am 1. April 1966**

Rundfunk-Teilnehmer:	Fernseh-Teilnehmer:
18 008 370	**11 921 903**
Zunahme im Vormonat	Zunahme im Vormonat
41 059	**138 452**

CTR + HANSEN LABOR- UND SERVICE-MESSGERÄTE

STEREO-TESTER HM 18

Ein unentbehrliches Hilfsmittel zur Einpegelung von hochwertigen Stereo-Übertragungsanlagen. Gleichzeitige Überprüfung beider Kanäle durch zwei eingebaute Meßwerke.

TECHNISCHE DATEN: Frequ.-Ber. 20 Hz bis 20 kHz. Skaleneichung 0–100 % und – 20 dB bis + 3 dB. Maße: 150×75×35 mm, Gewicht 160 g **45.—**

VIELFACHMESSER VM 7

Ein Meßgerät mit hohem Innenwiderstand und Spiegelskala **Innenwiderst.:** 30 000 Ω/V =, 15 000 Ω/V ~

Meßbereiche: 0–0,6–3–15–60–300–600–1200–3000 V

Gleichspannung: 0–6–30–120–600–1200 V

Wechselspannung: 0–0,03–6–60–600 mA, Widerstandsmessungen 1 Ω–100 MΩ

Verstärkungsmessung: – 20 bis + 46 dB **79.—**

HANSEN-UNITESTER HM 16

28 Meßbereiche
20 000 Ω/V =, 5000 Ω ~
Meßbereiche:
Gleichspannung: 0–0,28–1,4–7–35–140–350–700 V
Wechselspannung: 0–1,4–7–35–140–350–700 V
Hochspannung: 0–1,4–28 kV =, 3,5 kV ~
Gleichstrom: 50 µA–7 mA–140 mA
Widerstände: 0–5–500 kΩ–50 MΩ
Kapazität: 0–0,03–0,6 µF, Dezibel: – 20 bis – 59 dB
HF-Spannung: 14 Veff, 40 Vss **120.—**
Lederetui mit 2 Prüfschnüren, 1 HF-Tastkopf 28 kV, 1 HF-Tastkopf 1,4 kV, 1 HF-Prüfspitze, 1 Steckprüfspitze **14.50**

HANSEN-UNITESTER HM 20

Ein Meßinstrument mit hohem Innenwiderstand in moderner Ausführung. **Innenwiderstand** 20 000 Ω/V =, 10 000 Ω/V ~

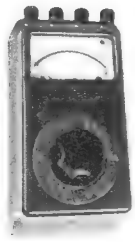
Gleichspannung: 0–2,5–10–50–250–500–5000 V, **Wechselsp.:** 0–10–50–250–500–1000 V,

Gleichstrom: 0–0,05–5–50–500 mA–10 A. **Widerstandsmeßbereiche:** 1 Ω–12 MΩ **98.—**

VIELFACHMESSER VM 3

Innenwiderstand
20 000 Ω/V =, 4000 Ω/V ~
28 Meßbereiche,
spannbandgelagert
bis 1000 V = u. ~
bis 2,5 A =
bis 2,5 A ~
0–10 MΩ
0–2 µF
10 bis 62 dB **198.—**

Sonderzubehör: Hochsp.-Tastkopf, 20 kV **33.75**



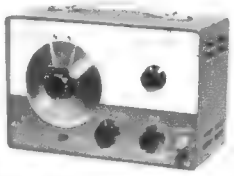
UNIVERSALMESSER UM 2

Spiegelskala spannbandgelagert
24 Meßbereiche: 100 000 Ω/V
30–60–150–300–600 mV =
1,5–6–15–30–150–300–600 V =
15–60–150–600 µA =
1,5–6–15–60–150–600 mA =
1,5/6 A **165.—**
Lederetui **14.50**

UNIVERSALMESSER UM 4

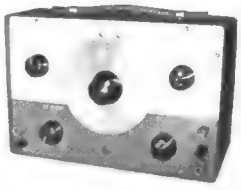
Spiegelskala spannbandgelagert
28 Meßbereiche:
20 000 Ω/V bis 500 V = u. ~, bis 6 A = u. ~, 16 Hz–10 kHz **165.—**
Lederetui **14.50**

TE 22 – NF-Generator



Frequenzbereich:
Sinus: 20–200 000 Hz in 4 Bereichen
Rechteck: 20–25 000 Hz in 4 Bereichen
Ausgangsspannung
Sinus: 7 Volt eff
Rechteck: 7 Volt Spitze-Spitze
Ausgangsimpedanz: 0–5000 Ohm

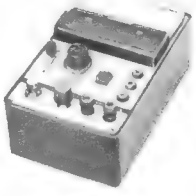
Klirrfaktor: kleiner als 2 %
NF-Frequenzgang: ± 1,5 dB von 20–200 000 Hz
Netzspannung: 220 V, 50 Hz, 3 Röhren (6 BM 8, 12 AJ 7, 6 X 5), Maße: 270 × 180 × 140 mm. Barpreis einschl. Prüfschnüre und Bedienungsanleitung **153.—**



HF-SIGNAL-GENERATOR RSG 20

Frequenzbereich:
120 kHz–260 MHz in 6 Bändern
Band A 120– 320 kHz
Band B 320–1000 kHz
Band C 1 – 3,5 MHz
Band D 3,2–11 MHz
Band E 11–38 MHz
Band F 36–130 MHz
Grundwelle
120–260 MHz Oberwelle

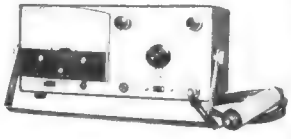
NF-Ausgang: 400 Hz
Netzspan.: 220 V, 50 Hz
Rö.: 12 BH 7, 6 AR 5
Siliziumgleichrichter
Frequenzgenauigkeit: ca. 1 % **130.—**



TRANSISTOR-TESTER HM 60 A

Zur Prüfung von Dioden sowie PNP- u. NPN-Transistoren, mit Germanium- u. Silizium-Halbleiter

Meßbereiche:
Ico: 0–50 µA, bei Leistungstransistoren 0–4 mA. α 0,7–0,995, β 0–200. Widerst.: 0–1 MΩ, Betriebsspannung 6 V, durch 4 Batterien 1,5 V, die mitgeliefert werden **109.50**



RÖHRENVOLTMETER HRV 300

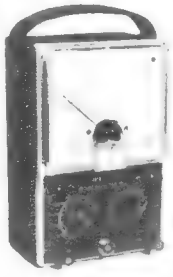
In moderner Ausführung

Meßbereiche:
0–6, 30, 120, 300, 1200 V = u. ~
Innenwiderstand auf allen Bereichen 11 MΩ

Widerstandsmeßbereich: 0,5 Ω bis 500 MΩ

Verstärkungsmessung: – 10 dB bis + 58 dB, Rö.: 12 AX 7, Maße: 220 × 120 × 110 mm, Gewicht 2 kg, mit Tastkopf **148.—**

Sonderzubehör: 30-kV-Tastkopf **27.—**



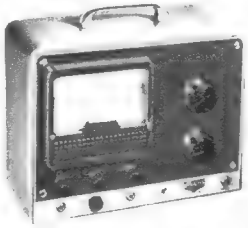
CTR-RÖHRENVOLTMETER HRV 160

0–1,5, 5, 15, 50, 150, 500, 1500 V = u. ~
0,2 Ω bis 1000 MΩ in 7 Bereichen

Eingangswiderstand:
11 MΩ V
Rö.: 6 AL 5, 12 AU 7, mit 2 Meßleitungen, Gleichspannungsprüfspitze **158.—**

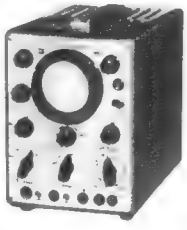
Sonderzubehör:
30-kV-Tastkopf **28.80**

HANSEN-RÖHREN-VOLTMETER HRV 200



0–1,2–2,4–6–12–30–60–120–300–600V =- u. ~-Span. 0–3–120 µA, 0–1,2–12–120 mA, 1,2 A ~-Strom. 0,12–1,2–12–120 µA, 1,2–120 mA, 1,2 A =-Strom. 0,04 Ω bis 1 GΩ in 9 Bereichen.

Eing.-Widerstand: 26 MΩ/V, **Zubehör:** HV-Tastkopf 30 kV, Germ.-HF-Tastkopf 5 kHz–30 MHz, Gitterstrom-HF-Tastkopf, Tastkopf für kleine Wechselspannung **339.50**
VHF-Tastkopf, 0,5–300 MHz **48.—**



SERVICE-OSZILLOGRAF EO 1/71

Vertikal-(Y-)Steuerung:
Frequ.-Ber.: 1,5 Hz...4 MHz (– 3 dB)

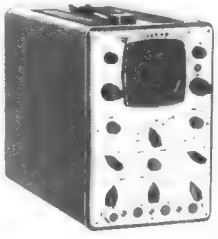
Horizontalsteuerung
durch Zeitablenkgenerator par. (über X-Verstärker)

Frequ.-Ber.: 5 Hz...400 kHz, durch X-Verstärker

Frequ.-Ber.: 3 Hz...1 MHz, Schirmdurchmesser 70 mm **398.—**

Sonderzubehör:
Meßkabel **mit Teilerkopf 100 : 1** **21.50**
Fototubus **7.50**

Lieferung nur komplett möglich **427.—**

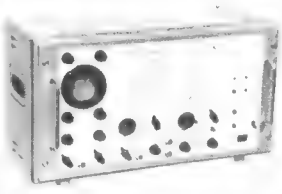


SERVICE-IMPULS-OSZILLOGRAF „Sioskop" EO 1/77 U

Die Hauptmerkmale:
Bandbreite: 0–5 MHz – 3 dB, triggerb. m. eingeb. Verzögerung von 0,4 µsec zur Erfassung der vorderen Impulsflanke. 7,6 cm Planschirm. Vertikalablenkung über Gleichsp., Breitbandverstärker genau definierte Ablenkung 1 s/cm bis 1 µsec/cm. Horizontalablenkung 0 bis 1 MHz, Ablenkkoeffizient 1 V/cm. Magnetisch stabilisiertes Netzteil, inklusive Zubehör **648.—**

Sonderzubehör: ein Fototubus **7.50**
Ein weiteres Meßkabel mit Tastteiler 1 : 10 **21.50**
Lieferung nur komplett möglich **677.—**

SELEKTOGRAF SO 86 F



Die TV-Service-Werkstatt in einem Gerät

Ein eingeb. Wobbelgenerator 5 bis 310, 470–810 MHz. Hub 0,1–10 MHz, Markengenerator: 5–230 MHz, in 12 Bereichen 5,5 MHz, quarzstabilisierter Tongenerator 400 Hz, 3 Vss, Oszillografenteil mit 70 mm Schirm-Ø, Frequ.-Ber.: 2,5 Hz–1 MHz. Ablenkung: 1 Hz–100 kHz **1150.—**

Dieses Angebot stellt nur eine kleine Auslese aus meinem umfangreichen Meßgeräte-Programm dar! Auf alle Meßgeräte **6 Monate Funktionsgarantie.** Die Meßgeräte werden mit den dazugehörigen Batterien geliefert. Für alle Prüf- und Meßgeräte Spezial-Reparatur-Service. Sämtliche Ersatzteile am Lager. Verlangen Sie meinen Meßgeräte-Katalog.

Alleinvertrieb:

WERNER CONRAD

8452 Hirschau/Bay., Abt. F 9
Ruf 09622 / 222, FS 06-3805

Industrie-Messe Hannover
Halle 11, Stand 1106

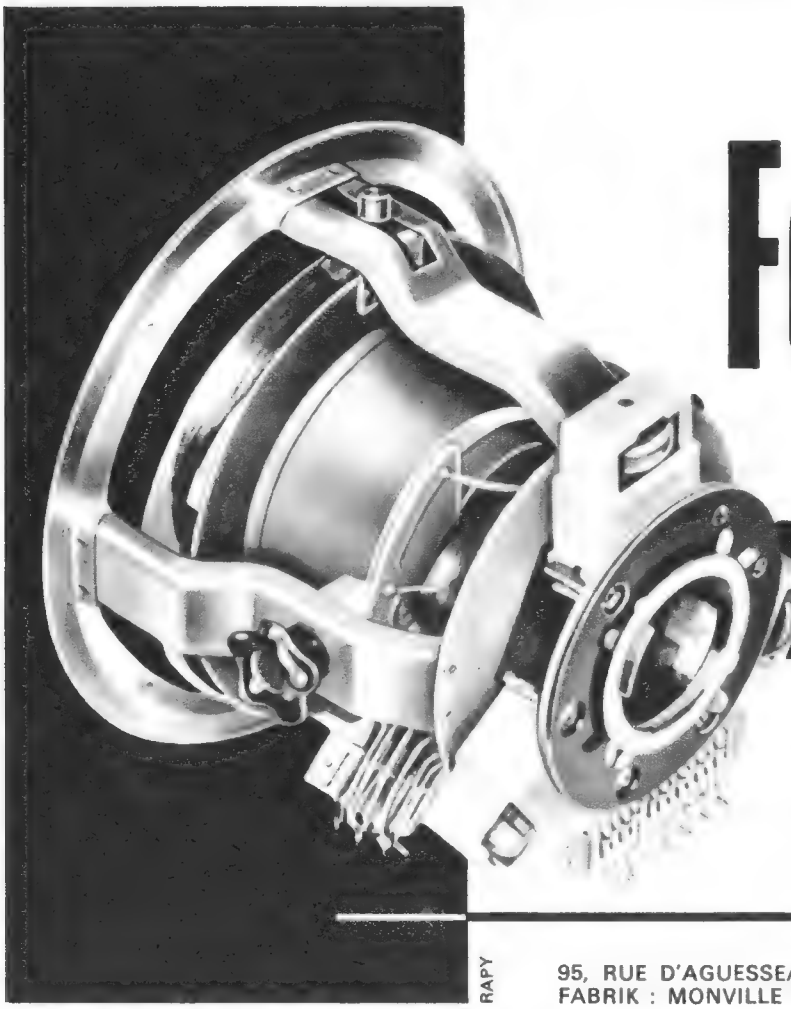
CRAMOLIN-SPRAY

ARBEITET IN ALLER WELT!

HERSTELLER:

R. SCHÄFER & CO., 7130 MÜHLACKER/WÜRTT.

KONTAKTSCHUTZMITTEL – TEL. 0 70 41/4 84 — POSTFACH 307



Farbbereit !

VIDEON

Ablenkeinheit :
Horizontale Ablenkspulen : L = 2,83 mH - R = 2,9 Ω
Vertikale Ablenkspulen : L = 90 mH - R = 55 Ω

Radiale Konvergenz :
Für vertikale Ablenkspulen : L = 1,5 H - R = 175 Ω
Für horizontale Ablenkspulen : L = 400 µH - R = 4 Ω

RAPY

95, RUE D'AGUESSEAU, BOULOGNE-SUR-SEINE, FRANKREICH - TEL. 825-55-95
FABRIK : MONVILLE PRÈS ROUEN (SEINE-MARITIME)
HANNOVER-MESSE - HALLE 11A - STAND 146

Amateurfunk - die Brücke zur Welt

Einmalig in Preis und Leistung!
Sichere Sprechfunkverbindung über viele tausend Kilometer.

FR 100 B Empfänger: 80–10 m Band, 2 mech. Filter, 1 Kristall-Filter, 1. Osz. quarzgesteuert. 117/220 V, eingeb. Netzteil nur DM 995.—

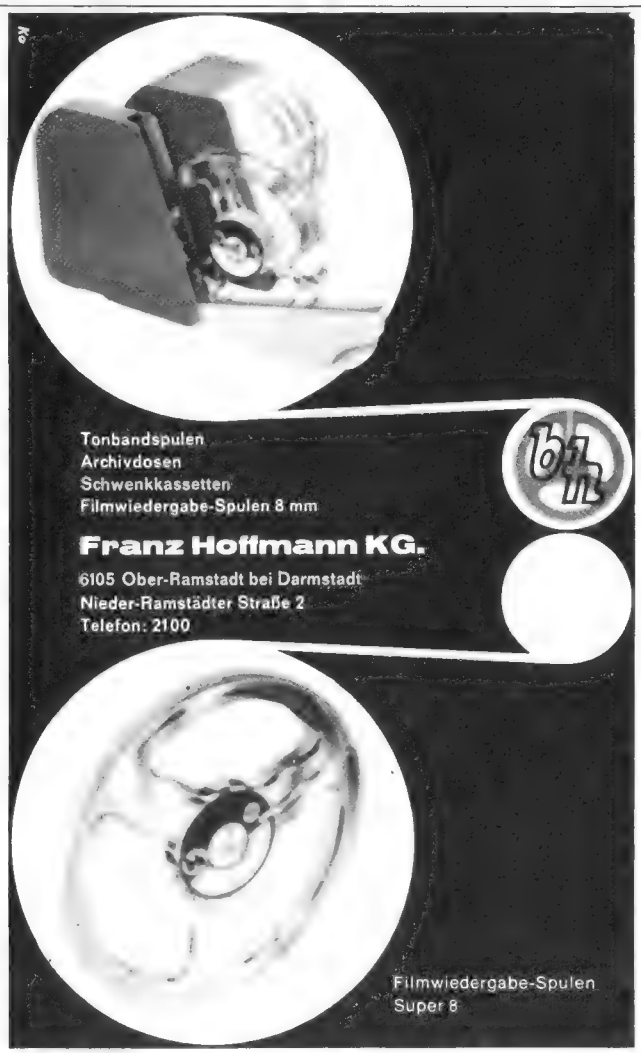
FL 200 B Sender: 80–10 m Band. 1 mech. Filter, 260 W SSB/CW, 100 W AM, Transceiv-Anschl. 117/220 V, eingeb. Netzteil nur DM 1 400.—

FL 1000 Endstufe 1 Kilowatt für FL 100/200 B, 117/220 V, eingeb. Netzteil nur DM 800.—

Sommerkamp Electronic GmbH

4 Düsseldorf, Adersstraße 43, Telefon 02 11/2 37 37
Telex 08-587 446
Export: TOKAI, CH 6903 LUGANO, Box 176
Tel. (0 06 60 91) 8 85 43, Telex (00 45) 5 93 14

Hannover-Messe, Halle 11, Stand 1511

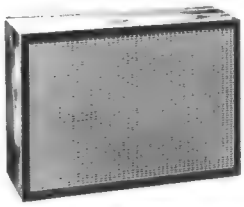


ISOPHON

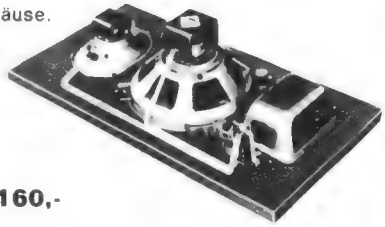
Lautsprecher-Neuheiten

Neue Kleinst-Kompakt-Box KSB 12/8,
komplett anschlußfertig, in echt furniertem Nußbaumgehäuse, neue Speziallautsprecher bieten gleichmäßigen Frequenzgang von 60 bis 20000 Hz. Anpassung an 4-16 Ohm möglich.
Unverbindlicher Richtpreis: **DM 135,-**

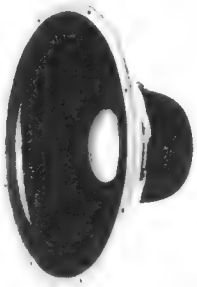
Tisch-Wand-Lautsprecher ZL 4/4
4 Watt, im Edelholzgehäuse mit Lautstärkeregler. Vorbereitet zum Trafoeinbau. Frequenzbereich 110-12000 Hz. Impedanz 4,5 Ohm.
Unverbindl. Richtpreis: **DM 39,50**



HiFi-Bausatz BS 35/8
für Betrieb im geschlossenen Gehäuse. Diese hochwertige Kombination (45-20000 Hz) bietet allen Bastlern die Möglichkeit, mit ISOPHON-Kompakt-Lautsprechern Boxen in HiFi-Qualität zu bauen. Spitzenbelastbarkeit 35 Watt.
Anpassung an 4 – 16 Ohm.
Unverbindlicher Richtpreis **DM 160,-**



Großlautsprecher P 385/100 A
für leistungsstarke Anlagen maximal 75 Watt belastbar. Zur Wiedergabe tiefer Frequenzen von Musikinstrumenten oder zur Verwendung in Kinoanlagen. Mit schwerem Magnetsystem und 100 mm Schwingspulendurchmesser.
Unverbindl. Richtpreis: **DM 660,-**



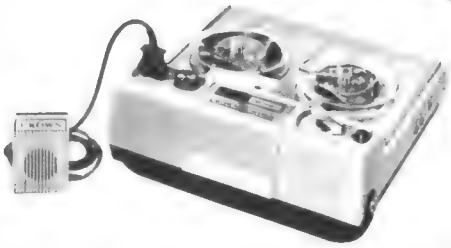
ISOPHON-WERKE G.M.B.H. BERLIN

Lieferung über den Fachhandel
Prospekte durch unsere Vertretungen

Bitte besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe, Halle 11, Stand 41

NEU

CROWN



CTR-3000

Allzweck-Tonbandgerät für Geschäft, Unterhaltung und Studium

● Zweispurig mit 8-cm-Spule ● Batterie- u. Netzteilbetrieb ● 80 Min. Spieldauer ● Tonrollensystem und hochempfindl. dynam. Mikrofon ● 6,5 x 10,2 cm Lautspr. ● Aussteuerungskontrolle ● Eingangsbuchse ● Fernbedienungsschalter a. Mikrofon

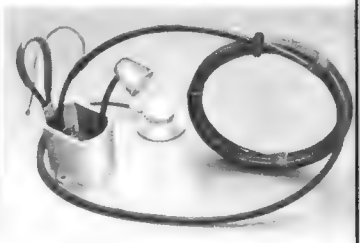
CROWN-RADIO-GMBH DÜSSELDORF

Hohenzollernstraße 30 · Telefon 360551/52 · Telex 08-587907

Der Zeit voraus

HJH Farb-Fernseh-Fassungen

FFS 1/4/Ve 2 SK



FFS 1/4/Ve 2 SK demontiert

für Ihre Konstruktionsbüros und Laboratorien

Elektro-Apparate-Fabrik J. Hüngerle KG 776 Radolfzell a. B. Telefon 07732/2529

schiller electronic

elektronisch-stabilisierte Netzgeräte für Forschung, Industrie und Service

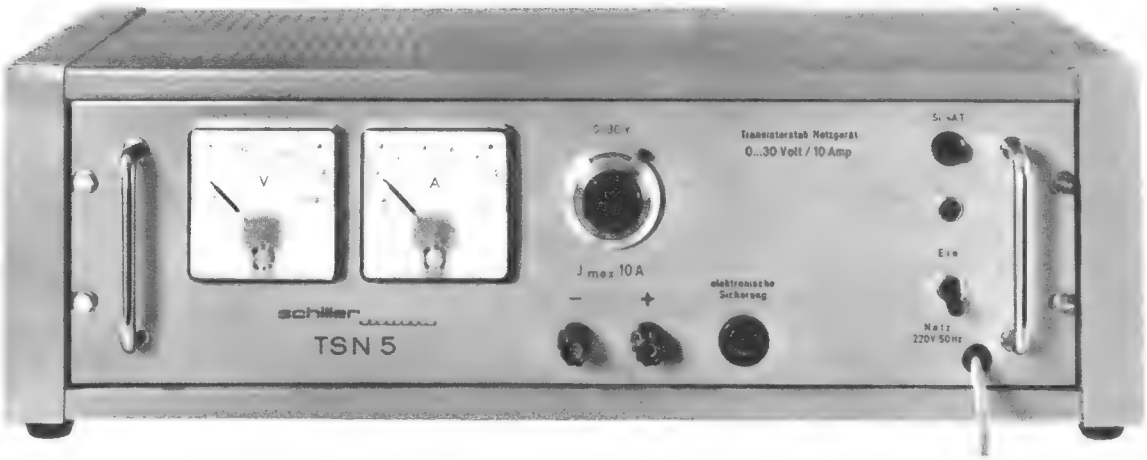


Abb. **TSN 5,** Ausgangsspannung 0...30 V, kontinuierlich einstellbar bei einem Strom von 10 A, Ri ≦ 0,5 mΩ, Restwelligkeit ≦0,5 mV Konstanz der Ausgangsspannung, bei Netzspannungsänderung von ± 10 %, ± 0,01 %, Regelzeit von 0 auf Nennstrom < 50 µSek.

Weitere Typen: **TSN 4,** 0...15 V/10 A; **TSN 5/20,** 0...30 V/20 A; **TSN 5/40,** 0...30 V/40 A; **TSN 5/60,** 0...30 V/60 A; **TSN 6,** 0...75 V/5 A; **TSN 7,** 0...100 V/2 A. Die Spannungseinstellung erfolgt bei allen Typen stufenlos mittels 10-Wendel-Potentiometer. Die Abmessungen entsprechen der 19"-Norm.

Informationsmaterial übermittelt auf Wunsch

H. SCHILLER · 7505 Ettlingen-Baden Schleinkoferstraße 18, Telefon Nr. 07243/4009

KACO ELEKTROWERK

zeigt: Relais
Chopper
Steckverbindungen
Gedruckte
Schaltungen
Zerhacker
Mechanische- und
elektronische
Wechselrichter

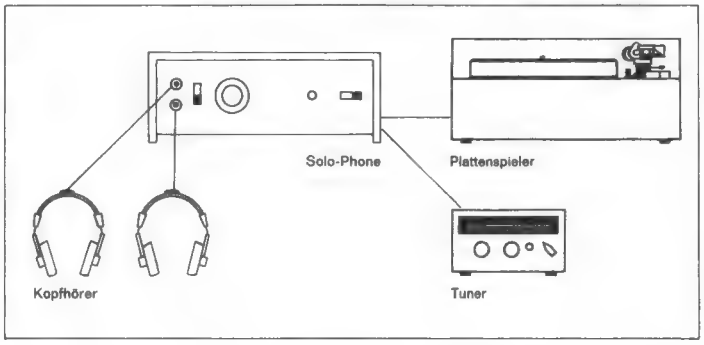
HANNOVER MESSE 1966
HALLE 11 A STAND 213

KACO

KUPFER-ASBEST-CO. 7100 HEILBRONN

Niemand stört, wenn Sie Musik hören wollen: HiFi-Musikwiedergabe mit Shure Solo-Phone!

Für Kopfhörer-Wiedergabe braucht man nicht unbedingt einen großen Verstärker (auch bei HiFi-Wiedergabe nicht), denn Shure hat speziell für diesen Zweck einen kleinen, auch als Zweit- oder Zusatzgerät brauchbaren Verstärker entwickelt, der als einziges Gerät dieser Art auch für die geringere Ausgangsspannung von Magnet-Tonabnehmern geeignet ist.



Mit dem Shure Solo-Phone können Sie Musik von Schallplatte, Tonband oder Rundfunk in echter HiFi Qualität hören. Shure Solo-Phono ist klein, handlich (Abmessungen 26 x 9 x 8 cm) und vielseitig verwendbar: zu Hause, in Heimen, in Krankenhäusern, in Schallplattenbars, Bibliotheken und Diskotheken, beim Musikunterricht.
Shure Solo-Phone ist volltransistorisiert und kann an Plattenspieler, Tonbandgeräte oder Tuner angeschlossen werden; es besitzt Anschlußmöglichkeit für zwei Kopfhörer. Alle Bedienungselemente, sowie die Eingangsbuchsen für Kopfhörer sind auf der Vorderseite angebracht.

SHURE

Shure Vertretungen:

Deutschland: Braun AG, 6 Frankfurt/Main, Rüsselsheimer Straße 22
Schweiz: Telion AG, Zürich, Albisrieder Straße 232
Österreich: H. Lurf, Wien I,, Reichsratsstraße 17
Niederlande: Tempofoon, Tilburg

Dänische Qualität im skandinavischen Design

Es gibt nur einen Grund, warum Sie sich für dieses meisterhafte Tonbandgerät nicht interessieren: Sie haben es schon!

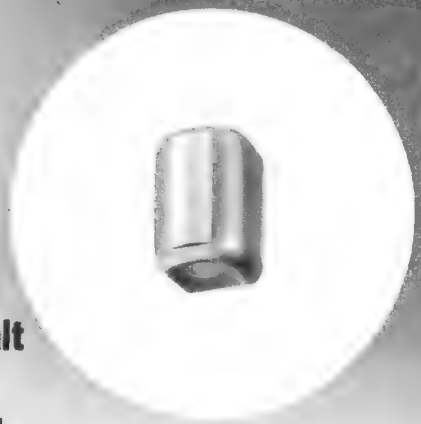
Mit diesem Tonbandgerät haben die Techniker und Formgestalter des ältesten dänischen Tonbandgeräteherstellers (1893 baute man in Dänemark das erste Tonbandgerät) einen großen Schritt in die Zukunft getan. Eingebautes Mischpult, 3 Stereo-Eingänge, Studiodaten, getrennte Aufnahme- u. Wiedergabeverstärker, auch als getrennter HiFi-Stereo-Mischverstärker verwendbar, 2x8 Watt sinus, Aussteuerungsanzeigen. Koffer- und Tischmodelle.

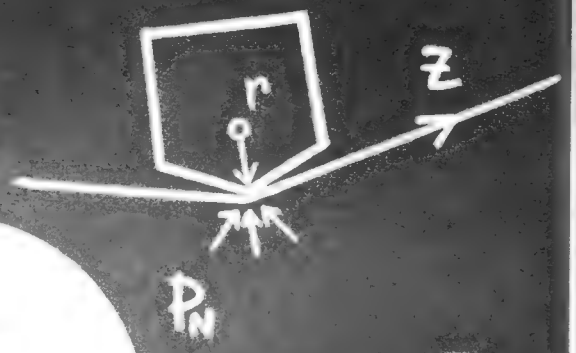
GEMA-Einwilligung ist vom Erwerber einzuholen.

TRANSONIC HI-FI STEREO

Elektrohandelsges. mbH & Co.
2 Hamburg 1, Schmilinskystraße 22
Telefon 24 52 52, Telex 02-13418

Der neue MINIFLUX "H"-Kopf



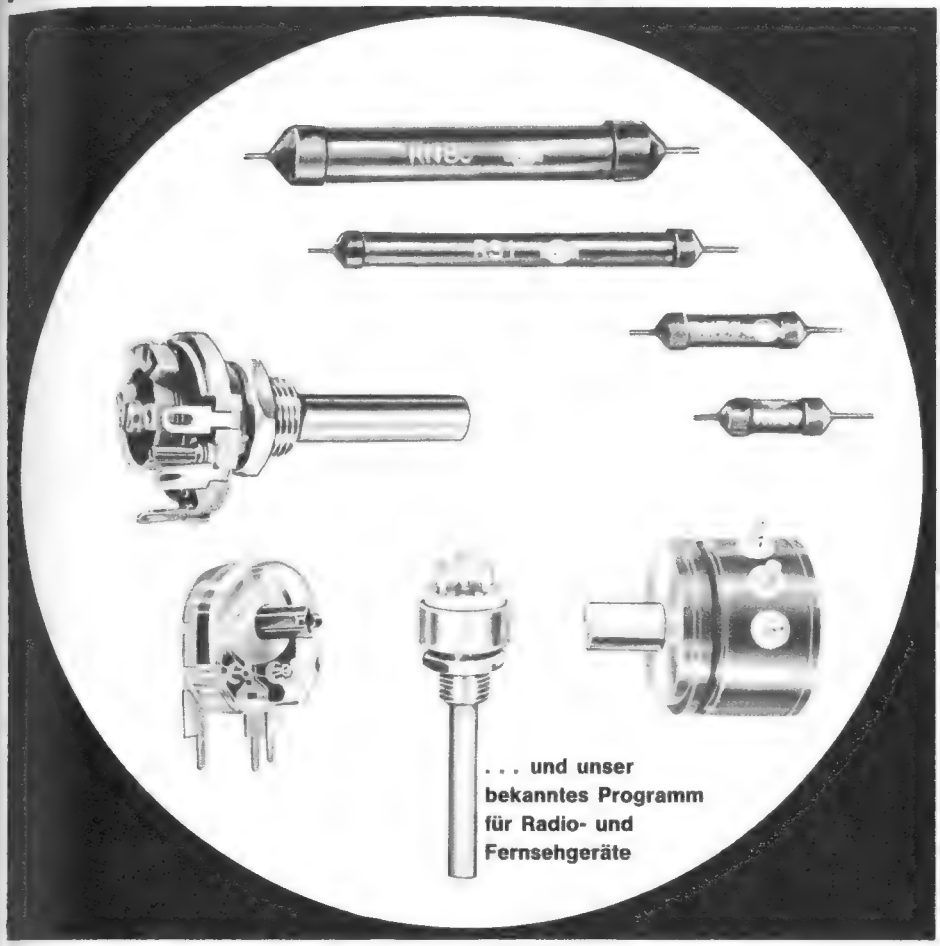


mit nur 3 mm Krümmungsradius der Kopfspiegel-Fläche am Spalt löst „dropout"-Probleme ohne Filzandruck

WEITERE NEUHEITEN:
Jetzt auch Halbspurköpfe mit der bewährten „Polkorrektur" (keine Wellen bei tiefen Frequenzen)
„Super 8"-Schmalfilmköpfe mit präziser Montagefläche (keine Justage beim Austausch)

TECHNISCH-PHYSIKALISCHES LABORATORIUM
DIPL.-ING. BRUNO WOELKE · MÜNCHEN 2, NYMPHENBURGER STR. 47
TELEFON: 593551 TELEX: 5/24746 TELEGRAMME: MAGNETLABOR, MÜNCHEN

PRÄZISIONS-DRAHTPOTENTIOMETER ■ PRÄZISIONS-SCHICHTWIDERSTÄNDE



ELEKTRONIK
RUWIDO
BAUTEILE

Präzisions-Drahtpotentiometer
Präzisions-Schichtwiderstände
Keramik-Schichtdrehwiderstände
für kommerzielle Anwendungen

WILHELM RUF OHG
SPEZIALWERK FÜR ELEKTRONIK-BAUTEILE
8011 HÖHENKIRCHEN

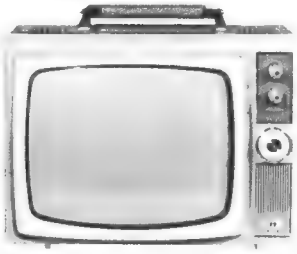
Fernsprech-Sammel-Nummer: Höhenkirchen 302 - im Selbstwählferndienst 08182/302 - Telegramme: Ruwido München - FS: 05/23084
Hannover-Messe, Halle 11/I, Stand 1100

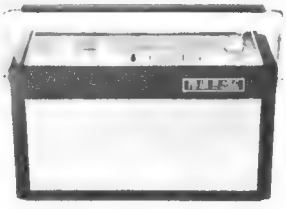
JAPAN NEC

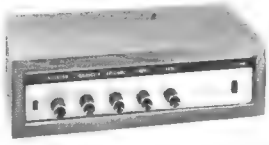
FERNSEH – RUNDFUNK
UKW – SPRECHFUNK
ELEKTRONIK

Exklusiv für Europa...

Wir stellen aus Halle 11 A
Stand 230 A NEC-BEER&CO


UHF-VHF 43-cm-Bild


UKW - MW - LW


2 x 8 Watt Stereo-Transistor-Verstärker

UKW- + KW-Funksprechg.

WIR LIEFERN ALS EXKLUSIVE WERKSVERTRETUNG:

TRANSISTOR-FERNSEHGERÄTE
RÖHREN-FERNSEHGERÄTE
TRANSISTOR-RUNDFUNKGERÄTE
RÖHREN-RUNDFUNKGERÄTE
TRANSISTOR-STEREO-VERSTÄRKER
TRANSISTOR-AM/FM-TUNER
KW-FUNKSPRECHGERÄTE
UKW-FUNKSPRECHGERÄTE
TRANSISTOR-TONBANDGERÄTE

BATTERIEN FÜR TRANSISTORGERÄTE
RUNDFUNK-ELEKTRO-ZUBEHÖR

BILDSCHIRMRÖHREN
RUNDFUNKRÖHREN

INDUSTRIE-FERNSEHEN

New Nippon Electric Company Ltd.

BEER & CO 62 Wiesbaden, Postf. 1105, Tel. 4 85 44, Telex 04-186 560

SOURIAU-ELECTRIC

FILOTEX

KABEL FÜR DIE ELEKTRONIK

Mit FILOTEX-Kabeln werden Sie keine unangenehmen Überraschungen erleben. Dieses international bekannte Werk ist mit modernsten Prüfgeräten und Produktionsanlagen ausgestattet und auf die Kompensation kritischer Einsatzbedingungen z. B. mittels Teflon® oder thermoplastischer Isolierstoffe spezialisiert.

Halle 11 A, Stand 125/134

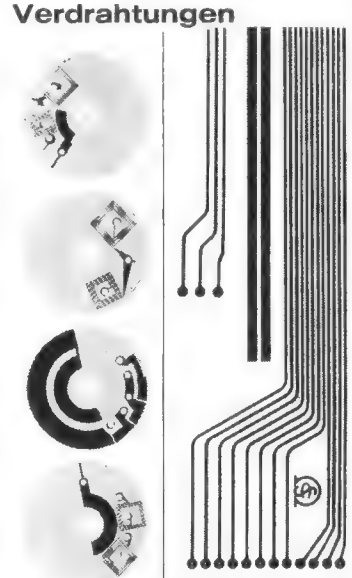
AUSSTELLER · MESSE · HANNOVER

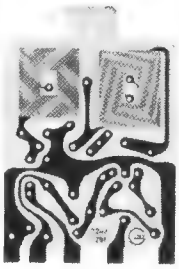
Neben einem breiten Standardprogramm an (Norm)-Kabeln für Geräte der zivilen und militärischen Nachrichtentechnik in den Bereichen EDV, Petrochemie, Geophysik, Atom-Industrie sowie Radar, Luftfahrttechnik und Sonderfahrzeugbau, um nur einige zu nennen, werden auch SONDERKABEL gefertigt. Dabei finden Ihre ganz speziellen Anforderungen Berücksichtigung, selbst bei relativ kleinen Abnahmemengen.
Schildern Sie uns Ihre Probleme!
FILOTEX wird sie lösen!

SOURIAU-ELECTRIC GMBH · 4 DÜSSELDORF
RATHAUSUFER 16/17 · TEL. 10373 · TELEX 08-587819

Flexible gedruckte Verdrahtungen

Gedruckte Schaltungen





Flexible gedruckte Verdrahtungen

Neu für die dritte Dimension
Auf modernsten Anlagen endlos hergestellt

Anwendungsgebiete
Computertechnik
Verdrahtungen
Telefonie
Mehrebenenschaltungen
Automobilindustrie
Raketentechnik

Gedruckte Schaltungen

Einseitig oder beidseitig geätzt
Kupferdicken 17,5, 35, 70 oder 105 Mikron

Hartpapiere
Papier-Epoxydharze
Glas-Epoxydharze
Spezialqualitäten

Radio- und Fernsehindustrie
Kleinapparatebau
Automobilbau
Telefonie
Kameras
Steuer- und Regeltechnik

SCHOELLER & CO.
6 Frankfurt a. M. - Süd · Mörfelder Landstr. 115-119

m&w

POLYCONTROLE

zur Messung von:
Strom · Spannung
Widerstand

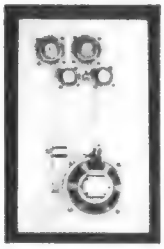
Skalenbogenlänge 120 mm

Verlangen Sie bitte unseren Sonder-Prospekt

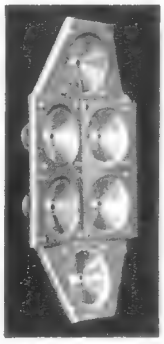
MÜLLER & WEIGERT OHG · NÜRNBERG

Vorführung: Hannover-Messe 1966, Halle 10, Stand 153

Zellaton DBP u. Ausl.-Wz.



Ze 4 mit Ze 0



Ze 5 (Plural)

Trotz Hi-Fi, Stereo und Verbesserungen zeigt die Wiedergabe mit Lautsprechern gegenüber dem Original (Musik, artikulierte Sprache usw.) einen grundsätzlichen Unterschied und einander ähnlich mehr oder weniger den unbeliebten Lautsprecherklang. Der Abstand vom Original ist sehr groß und, da der Gütebereich dieses (Stimmen, Instrumente, Kapellen, Sprache) sich bis um mehr als das Tausendfache erstreckt, bedrückend. In ihm gelten andere, aber durchaus sichere Maßstäbe, wo elektroakustische Methoden versagen. Sie sind dafür unzureichend, z. T. oft irreführend. Nun ist es selbst bei Einsatz von Ultraschall nur im beschränkten Maße möglich, das komplizierte Klanggeschehen der Wirklichkeit genügend in einzelne Frequenzen aufzuteilen, aber niemals aus diesen ein Gerät für originalgetreue Wiedergabe zusammenzusetzen. Dazu muß der Vorgang als Ganzes abgebildet werden und ein vom Bisherigen abweichender Klang gebildet werden.

Das geschieht mit Zellaton-Lautsprechern. Mit ihren großflächigen, aber dennoch sehr starren, leichten und harten Membranen aus besonderen Schaumstoffen, mit großer Strahlungsdämpfung, mit neuen höchst empfindlichen Aufhängungen usw. haben sie äußerst kurze Ein- und Ausschwingvorgänge unterhalb der Ansprechzeit des Ohres. Damit wird nicht nur das schwierige Problem der Beseitigung der ruinösen Eigentöne gelöst, sondern auch die gehörrichtige Wiedergabe der charakteristischen An- und Ablaufvorgänge (Impulse), welche den größten Teil ausmachen und entscheidend sind, erreicht. Vergleichen Sie diese mit natürlicher Musik. Sie werden überrascht sein, wie zahlreiche Zuschriften begeisterter Hörer beweisen.

Mit diesen Lautsprechern können die anderen Glieder der Kette beurteilt und Verbesserungen gefunden werden.

Grundtypen: Ze 0, Ze 1, Ze 2 mit Feldstärken bis 13 000 G, Frequenzbereich von 25 bis 20 000 Hz. Kombinationen, Plurale, Sonderschaltungen bis über 50 Watt, Großanlagen.

Dr. E. Podszus & Sohn
8542 Roth b. Nbg., Erlenweg 1, Tel. 6 71
8500 Nürnberg, Leonhardstr. 22, Tel. 6 53 03

F&T-KONDENSATOREN

Hochvolt-Elektrolyt-Kondensatoren

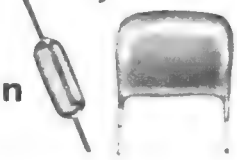
Mit Schränklappen	Typ A
Rollform	Typ Bd
Mit Lötfahnen	Typ Bf
Mit Schraubverschluß	Typ C

Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren

Miniaturausführung, freitragende Ausführung, mit Sockel für gedruckte Schaltung. Auf diesem Gebiet sind wir besonders leistungsfähig, kurze Lieferzeiten.

Papier-Kondensatoren

tropenfest



Polyester-Kondensatoren

aus metallisierter Kunststoff-Folie

Fischer & Tausche · Kondensatorenfabrik
225 Husum/Nordsee, Nordhusumer Straße 54

neu für Verkauf und Service: Multiplex-Stereo-Coder

Dieses neue Loewe Opta Prüf- und Meßgerät bietet besonders Ihrer Verkaufsabteilung jederzeit – also unabhängig von den Stereosendezeiten der Rundfunkanstalten – die Vorführmöglichkeit von UKW-Stereophonie mit eigenem Musikprogramm (Schallplatte oder Tonband). Außerdem gestattet es die funktions- und normengerechte Überprüfung jedes Stereoempfängers mit eingebautem Decoder. Und der Serviceabteilung leistet es wertvolle Dienste für Reparatur- und Abgleicharbeiten.

- **HF-Ausgang: 10 mV an 240 Ohm**
- **Frequenzbereich: 101 MHz ± 1 MHz**
- **Musikmodulation: 30–15 000 Hz**
- **FM-Hubregelung über Anzeigeinstrument: 0–10 kHz, 0–100 kHz**
- **Interferenzfreie Musikübertragung durch Pilottonfilter. Dämpfung bei 19 kHz > 31 dB**
- **Vollständiges Multiplex-Stereosignal nach dem Pilottonverfahren für Servicezwecke.**

Bitte fordern Sie Unterlagen über weitere technische Einzelheiten an bei: Loewe Opta GmbH, **864 Kronach**, Industriestraße 11.

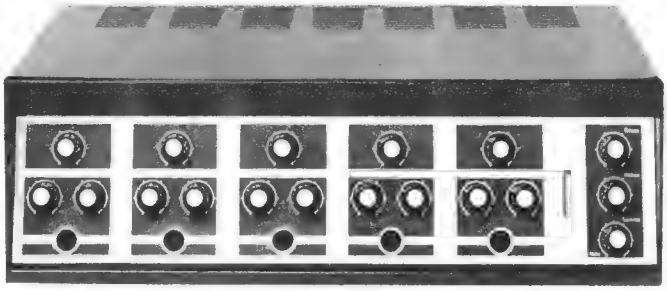
LOEWE OPTA

BERLIN/WEST · KRONACH/BAYERN · DÜSSELDORF

neu RIM

Musikant 100

noch leistungsstärker, fast allen elektroakustischen Anforderungen großer moderner Kapellen und Orchester gewachsen



Moderner 80/100-W-Vollverstärker mit Ultralinear-Gegentaktendstufe und 4 „Beam-powler"-Endröhren EL 503

- Ausgangsleistung: 80 Watt Sinus-Dauerton 1000 Hz (4 Ω) Musikleistung: 100 W
- 5 miteinander mischbare Eingänge, Eingangsempfindlichkeit von 10 mV bis 1 V durch Pegelregler einstellbar.
- Jeder Eingang besitzt einen eigenen Höhen- und Baßregler, also zwei Klangregler.
- Summenregler für Lautstärke mit Summen-Höhen- und -Baßregler.
- Summen-Nachhallanschluß
- Frequenzbereich des Endverstärkers: 20 Hz–25 kHz ± 0,2 dB
- Aussteuerungsanzeige durch magisches Band.
- L-Ausgänge 4 Ω oder 16 Ω
- 12 Röhren
- Maße: 540 x 280 x 140 mm — Gewicht: ca. 15,5 kg

Kompletter Bausatz DM 598.—, ausführliche RIM-Baumappe DM 4.90. Betriebsfertiges Gerät mit Garantie DM 725.—

Weitere Einzelheiten in RIM-Informationen 8/4/1966.

Das bisherige bewährte **Modell „MUSIKANT", 45/50-Watt-Mischverstärker,** nach wie vor lieferbar.

Kompletter Bausatz DM 468.—, (45/50 W), Baumappe hierzu DM 4.90. Betriebsfertiges Gerät mit Garantie DM 598.—

RIM-BASTELBUCH '66

2. Auflage — 388 S. — DM 3.10, Nachnahme DM 4.90.

RADIO-RIM

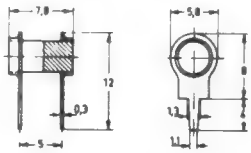
8 München 15, Abt. F 3, Bayerstr. 25 am Hbf., Tel. (08 11) 55 72 21

Wir liefern ab Lager
oder aus laufenden Dispositionen

SCHICHTWIDERSTÄNDE

nach JEC-Reihe E 24, Kl. 5 + 5 %

Für gedruckte Schaltung, Type **S4,** 0,45 Watt



10 Ohm bis 1 Mohm

ab 100	%	10,05 DM
ab 500	%	8,75 DM
ab 1000	%	7,60 DM

sowie Type Rsx und Rmx mit axialem Drahtenden

Type LCA 0,25 (0,25 W-2,6 x 9) 3,3 Ohm - 1 Mohm
Type LCA 0,33 (0,5 W-4 x 14) 2,2 Ohm - 10 Mohm

ab 100	%	6,75 DM
ab 1000	%	5,65 DM
ab 5000	%	5,– DM

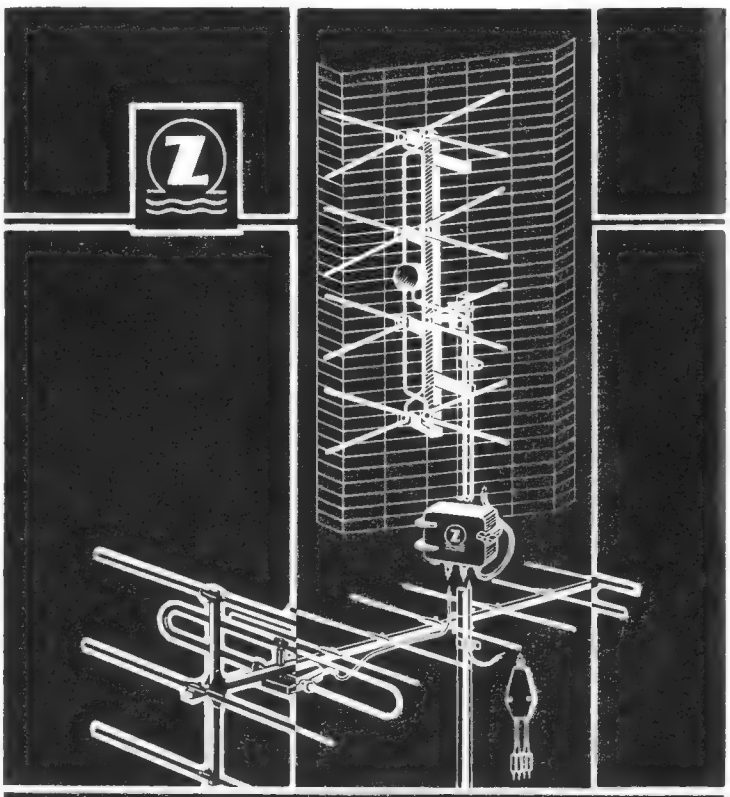
Type SCD (Kl. 5 + 5 % und Kl. 2 + 2 %) sowie Type LCA 0,25 (Kl. 0,5 + 1 %)
Alle Preise plus übliche Niederohm- und Hochohmzuschläge

Sonderangebot (soweit Vorrat vorhanden)
ELKOS

50 mf 35 V-E Bis ab 1000 –,38 DM
100 mf 35 V-E Bis ab 1000 –,44 DM

MANSFELD-GMBH & CO
KOMMANDITGESELLSCHAFT
6 FRANKFURT/M
Am Tiergarten 14

Sa.-Nr 4 03 06
041-2649



zehnder

Heinrich Zehnder
Antennen-Funkbauteile

7741 Tennenbronn/Schwarzw.
Telefon 2 16 u. 3 05, Telex 07-92 420

Bitte, besuchen Sie mich auf der HANNOVER MESSE 1966, Halle 11, Stand Nr. 69

Farbfernsehen:

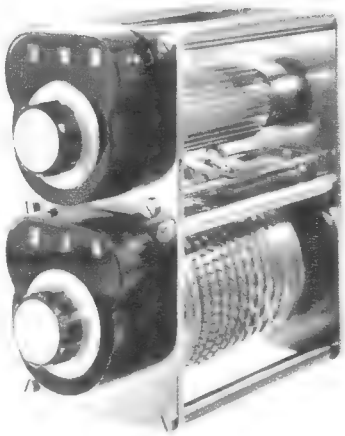
Hochspannungsfassungen und Anodenkappen für GY 501 in altbewährter Qualität bereits lieferbar.
In Vorbereitung ist die Anodenkappe für PD 500

Steckverbindungen:

Gerätestecker und Steckdosen nach DIN 49 493 und CEE Norm (DIN 49 457)
Steckverbindungen nach DIN 41 622 und MIL - C - 8384 B

Röhrenfassungen für die Gleichrichterröhre DY 900 sind ebenfalls bereits lieferbar.

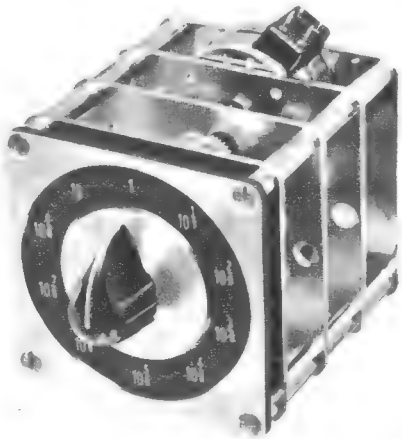
Hochspannungsfeste Röhrenfassungen für Zeilentransformatoren in verschiedenen Ausführungsformen, auch aus schwer entflammbarem Material. – Hochspannungsfeste Anodenkappen für Zeilentransformatoren in verschiedenen Ausführungen. Mit und ohne eingespritztem Kabel. – Bildröhrenstecker in verschiedenen Ausführungen. – Lötstützpunkte in großer Auswahl für kommerzielle Elektronik, Fernsehtechnik usw. in Keramik, Kunststoffen (Teflon). Auf Wunsch auch Sonderanfertigung. – Labor-Meßleitungen. – Befestigungsriemen in verschiedenen Ausführungen. – Spritzgußteile und Preßteile nach Zeichnung oder Muster. – Spezialität: Einspritz- und Einpreßarbeiten in thermoplastischen Kunststoff und Preßstoff. – Anfertigung von Sonderbauteilen für die Elektronik nach Zeichnung oder Muster.



Laufwerke · Schaltgetriebe
Motorpotentiometer

ERWIN HALSTRUP
7815 Kirchzarten

Messe Hannover Halle 5/1113



Unentbehrlich

CIRTEST-Prüfsummer

Schon 20 000 Stück in der Schweiz im Gebrauch und in Deutschland über 18 000 Stück

Das handliche Gerät für die schnelle Fehler- und Störungssuche, Durchlaßprüfung von Widerständen, Kondensatoren, Dioden, Transistoren usw.

Akustische Anzeige des Prüfergebnisses.

Vielseitig verwendbar.

Durchweg positive Zuschriften.

Referenzliste steht zur Verfügung.

30 Tage kostenl. z. Probe.

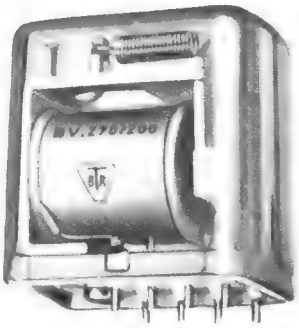
AUSSTELLER HANNOVER-MESSE

Hannover-Messe:
Halle 10, Stand 183

Merkel + Kienlin GmbH
Elektro-Apparatebau
73 Eßlingen/Neckar · Postfach 84
Tel. 07 11/35 94 41 · FS 07-23 786

BTR

Bauelemente für die Fernmelde-, Steuer- und Regeltechnik



Klappanker-Kleinrelais (Bestell-Nr. 270), zum Einbau in gedruckte Schaltung mit 2 Umschaltkontakten, mit Staubschutzkappe.

Aus meinem Lieferprogramm: Große, mittlere und kleine Rundrelais in Gleich- und Wechselstrom, in Schwach- und Starkstrom — auch für gedruckte Schaltungen — auch steckbar mit Staubschutzkappe.

Flachrelais 48, Kellogschalter, Kleinstkippschalter, Kreuzpunktverteiler, Haustelefonzentralen.

BADISCHE TELEFONBAU

A. Heber – 7592 Renchen/Baden – Telefon 246 u. 414, FS 07-52 220
Aussteller: Messe Hannover, Halle 11, Stand 1103

RÖHREN

TRANSISTOREN

DIODEN

Breites Sortiment
Prompter Versand
Preise und Qualität
werden Sie überzeugen
RSD bürgt für Qualität!
Das wissen Tausende
zufriedener Kunden
Bitte Liste anfordern
Schreiben Sie noch heute!

RSD

GERMAR WEISS · 6 FRANKFURT/MAIN
MAINZER LANDSTRASSE 148 · TELEFON 33 38 44 · TELEX 4-13 620

Studio-Lautsprecher

bei

ARIOLA - BARCLAY - CAPITOL - CBS - COLUMBIA
COMMAND - EMI - NBC - PARAMOUNT - WARNER BROS. - UNION-MÜNCHEN - ABC - TIME
UNITED ARTISTS - WALT DISNEY - UNIVERSAL
20th-CENTURY FOX

von

ALTEC LANSING

Generalagent
ULTRASCOPIC

8 München 2
Sendlinger Straße 23
Telefon 24 15 12

FABRIK: **BELLUNO**/ITALIEN

CHINAGLIA

Modell 660 und 660 SJ

20 000 Ohm/V ≅

1 Jahr Garantie

Eigenschaften:

- robustes Plastikgehäuse
- Drehspuldauermagnet-Instrument 40 µA
- Genauigkeitsklasse 1,5
- Empfindlichkeit 20 000 Ω/V≅
- **SPIEGELFLUTLICHTSKALA**
- 45 effektive Meßbereiche
- Messung v. HF-Spannung in Frequenzbereich b. 500 kHz
- Wechselstrommessung bis 2,5 A
- Widerstandsmeßbereich bis 100 MΩ
- **UNABHÄNGIG VOM NETZ**
- Batterien auswechselbar, ohne das Gerät zu öffnen
- Drehschalter für Einstellung V—A—Ω/pf
- Dezibel-Tafel auf Skala
- Überlastungsschutz gegen Falschanwendung
- **KAPAZITÄTSMESSER** (5 Meßbereiche)
- Ablesung ab 100 pF bis 200 µF

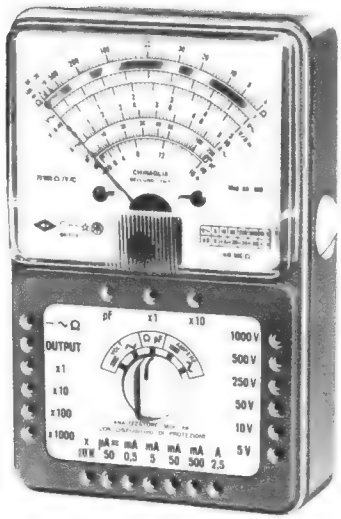
Modell 660 SJ verfügt außerdem über

- **Niederohmbereich — Direktablesung von 0,1 Ω—5 Ω Mitte Skala**
- **eingebauten transistorisierten Signalverfolger**

Abmessungen: 150 x 95 x 50 mm — 510 g

Meßbereiche:

V =	300 mV - 5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 - (25 000) V					
V ~	5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 - (25 000) V					
A =	50 µA 0,5 - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A					
A ~	0,5 - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A					
Ω Skalenmitte	50 - 500 - 5000 - 50 000 - 500 000 Ω					
Ω Skalenende	10 - 100 - 1000 - 10 000 - 100 000 kΩ					
µF	25 000 - 250 000 pF - 2 - 20 - 200 µF					
dB	—10	—4	+10	+24	+30	+36
	+16	+22	+36	+50	+56	+62
V N. F.	5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 V					



Unser Marktanteil in Deutschland (Meßgeräte-Importe aus Italien) lt. neuester Statistik über 72 %

GENERALVERTRETUNG:
J. AMATO, 8192 GARTENBERG/Oberb.
Edelweißweg 28, Telefon (0 81 71) 6 02 25

Unsere Geräte erhalten Sie u. a. in

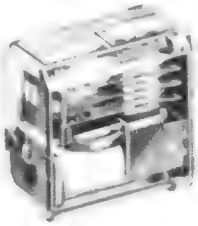
• AACHEN	Heinrich Schiffers
• ANDERNACH	Josef Becker & Co. GmbH
• AUGSBURG	Walter Naumann
• BERLIN	Arlt Radio Elektronik Atzert-Radio Hans Herm. Fromm
• BRAUNSCHWEIG	Radio Völkner
• BREMEN	Dietrich Schuricht
• DORTMUND	Radio van Winssen
• DÜSSELDORF	Arlt Radio Elektronik GmbH
• ESSEN	Robert Merkelbach KG
• FRANKFURT/M	Arlt elektronische Bauteile Mainfunk-Elektronik Wenzel Schmitt & Co.
• FULDA	Walter Stratmann GmbH
• HAGEN/Westf.	Paul Opitz & Co.
• HAMBURG	Arthur Rufenach
• HEIDELBERG	Walter Naumann
• INGOLSTADT	Radio Schlembach
• KÖLN	Josef Becker
• MAINZ	Josef Becker
• MANNHEIM-Lindenhof	Walter Naumann
• MEMMINGEN (Allgäu)	Radio RIM
• MÜNCHEN	Radio Taubmann Waldemar Witt
• NÜRNBERG	Arlt Radio Elektronik Radio Dräger
• STUTTGART	Licht- und Radiohaus Falschebner
• ULM	Ludwig Mers
• VECHTA/Oldbg.	Josef Becker
• WIESBADEN	

Preis:

AN–660 ..... DM 123.50
AN–660 SJ ..... DM 133.50
25-kV-Taster ..... DM 36.—

incl. **alle** Meßschnüre **und Tasche**

Relais Zettler



MÜNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30

HAMEG-MESSGERÄTE

Zuverlässige, preiswerte Kleinoszillographen mit großen Vorzügen

Universal-Oszillograph HM 107

Mit Y-Verstärker 2 Hz – 5 MHz (– 6 dB)
2 Hz – 3,5 MHz (– 3 dB)
max. Empfindlichkeit 20 mV_{ss}/cm
Meßeingang in V_{ss}/cm geeicht
Kippfrequenzen: 8 Hz – 500 kHz
Röhren: ECC 85, ECC 85, ECC 85, EF 184, EC 92, EZ 80 und DG 7-32 (Ua 650 V)

Bausatz komplett montiert mit Beschr. ohne Röhren **DM 238.–**
Gerät betriebsfertig DM 400.–
Teilerkopf Ü = 10 : 1 **DM 24.–**
Demodulatorkopf DM 24.–

Universal-Oszillograph HM 108

Mit Y-Verstärker 0 – 7 MHz (– 6 dB)
0 – 5 MHz (– 3 dB)
max. Empfindlichkeit 50 mV_{ss}/cm
Meßeingang in 12 Stellungen geeicht
Kippfrequenzen: 10 Hz – 500 kHz
Röhren: 4 x ECC 85, PCC 88, EF 184, EF 184, Strahlröhre DG 7-32 mit Ua 650 V

Gerät betriebsfertig DM 500.–
Teilerkopf Ü = 10 : 1 **DM 24.–**
Demodulatorkopf DM 24.–
Lichtschutztubus DM 6.–

HAMEG-Vorteile ▶ Alle Geräte mit deutschen Markenröhren und Abschirmzylinder. Rückgaberecht innerhalb 8 Tagen, Nachnahmelieferung **frei Haus**

Kostenloses Prospektmaterial auf Anfrage

K. HARTMANN KG · 6 FRANKFURT a. M.

Keisterbacher Straße 17 · Telefon 67 10 17 · Telex 04-13 866

NADLER bietet an:

Der Service ist wichtiger als Preisvergleiche,*

denn was nutzt die Ersparnis von einigen Mark bei einem Vielfach-Instrument, wenn Ihnen nicht die Möglichkeit gegeben wird, eventuell auftretende Reparaturen fachmännisch mit ORIGINAL-ERSATZTEILEN durchführen zu lassen?

Wir gewährleisten die fachmännische Wartung jedes bei uns ab sofort gekauften Instruments und geben darüber hinaus, was bei diesen Preisen wohl einmalig sein dürfte,

eine Garantie von 3 Monaten

auf Herstellungsfehler im Rahmen der üblichen Garantiebestimmungen.

* N. B. Trotzdem, auch unsere Preise dürften einem Vergleich immer standhalten!

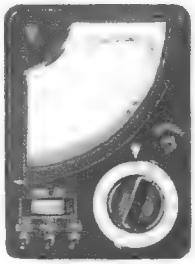
Besonders preiswert ist das Vielfachmeßgerät Typ T 81

Technische Daten:
Innenwiderstand:
Gleichspannungsbereiche 1 kΩ/V
Wechselspannungsbereiche 1 kΩ/V
Meßbereiche für:
Gleichspannung: 0 – 10 – 50 – 250 – 500 – 1000 V
Wechselspannung: 0 – 10 – 50 – 250 – 500 – 1000 V
Gleichstrom: 0–1 und 0 bis 250 mA
Widerstand: 0–100 kΩ
Abmessungen: 10 × 9 × 3,5 cm
Gewicht: ca. 295 Gramm

Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen. Beim Gerät befindet sich eine ausführliche Betriebsanleitung.

Preis des Gerätes nur 25.– DM

Vielfach-Instrument

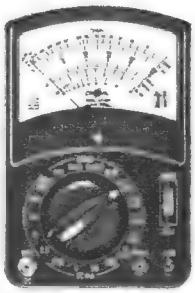


Typ: 62 H
20 000 Ω/V =
20 000 Ω/V ~
Meßbereiche:
50 µA/250 mA/10 V/50 V/250 V/1000 V =
10 V/50 V/250 V/1000 V ~
dB-Messung:
– 20 bis + 22 dB
Widerstandsmessung:
0...6 MΩ
mit Meßschnüren und Batterie 37.50

Vielfachmeßgerät Typ CT 300

Technische Daten:
Innenwiderstand:
Gleichspannungsbereiche 30 kΩ/V
Wechselspannungsbereiche 15 kΩ/V
Meßbereiche für:
Gleichspannung: 0–0,6; –3; –15; –60; –300; –600; –1200; –3000 V
Wechselspannung: 0–6; –30; –120; –600; –1200 V
Gleichstrom: 0–30 µA und 0–60; –600 mA
Widerstand: 0–10 kΩ und 0–1; –10; –100 MΩ
Pegel: – 20 bis + 63 dB
Abmessungen: 15 × 10 × 4,5 cm
Gewicht: ca. 460 Gramm DM 59.50

Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen.



Vielfachmeßgerät Typ CT 500

Technische Daten:
Innenwiderstand:
Gleichspannungsbereiche 20 kΩ/V
Wechselspannungsbereiche 10 kΩ/V
Meßbereiche für:
Gleichspannung: 0–2,5; –10; –50; –250; –500; –5000 V
Wechselspannung: 0–10; –50; –250; –500; –1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA und 0–5; –50; –500 mA
Widerstand: 0–12; –120 kΩ und 0–1,2; –12 MΩ
Pegel: – 20 bis + 62 dB
Abmessungen: 14 × 9 × 4 cm
Gewicht: ca. 405 Gramm DM 49.50

Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen.

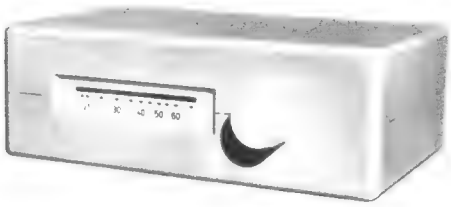
NADLER

Elektrolumineszenz-Leuchtplatten

Flächenförmige Lichtquelle mit gleichmäßiger Ausleuchtung und Blendungsfreiheit. Auch als Leuchtkondensator bekannt!
Anschlußspannung: 220 Volt Wechselspannung bei geringster Leistungsaufnahme!
Keine Wärmeentwicklung, geringste Einbautiefe, nur 1,5 mm!! Völlig unempfindlich gegen Erschütterung!
Besonders geeignet für Hinweisschilder, Skalen für Meßgeräte, und zur architektonischen Gestaltung von Innenräumen (Leuchtmosaik) oder zur Ausleuchtung der Hausbar. In den Photolaboratorien als Beleuchtung beim Umgang mit lichtempfindlichen Materialien, ferner als Markierung von Gefahrenstellen (Treppen, Kanten usw.). Die Lichthelligkeit kann durch Spannungsänderung verändert werden.
Leuchtfarbe: GRÜN.
Dreifach unterteiltes Leuchtband; jeder Sektor kann einzeln geschaltet werden, oder bei Zusammenschaltung der drei Sektoren das gesamte Band zum Leuchten gebracht werden. Größe der Leuchtfläche: 20 × 165 mm.
Kompl. mit Anschlußschnüren
(brutto DM 15.–)

unser Preis nur **1.95**
10 Stück 15.–
100 Stück 115.–

Jetzt wieder lieferbar:



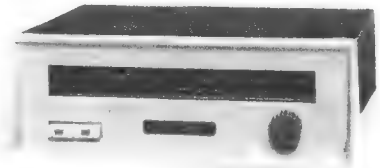
Fernseh-Antennenverstärker

für das II. und III. sowie für alle weiteren Programme.
Ein hervorragender Verstärker, welcher auch bei extrem schlechter Empfangslage ein ausgezeichnetes Bild liefert.
Der Verstärker ist ausgerüstet mit einem eigenen Netzteil sowie mit zwei Transistoren des Typs AF 139.
Er erfaßt den ganzen UHF-Bereich und ist kontinuierlich einstellbar mittels Drehknopf. Bereichanzeige durch Linearskala.
Keine Montage, nur einfaches Aufstellen des Gerätes bei kleinstem Platzbedarf.
Maße: 18 × 12 × 6 cm.
Einschl. einer Bedienungsanleitung nur 64.50

DEUTSCHES MARKENFABRIKAT!!

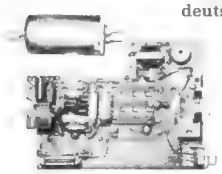
Transistor-UHF-Konverter unschlagbar in Preis u. Qualität!

1 JAHR GARANTIE!



Technische Daten
Stromart: 220 Volt Wechselstrom
Verbrauch: ca. 0,8 Watt
Schaltautomatik: Der Transistor wird durch das angeschlossene Fernsehgerät elektronisch, ohne Verzögerung, an-abgeschaltet.
Sicherung: 1,6 Amp. träge
Transistoren: 2 × AF 139
Selengleichrichter: E 30 C 60
Stabilisator: SE-ST 9/1
Frequenzbereich: 470–860 MHz (Kanal 21–70)
Abstimmung: kontinuierlich
Frequenzverlauf: linear
UHF-Umsetzung: auf Kanal 3 und 4 im Band I
Antennenanschluß: UHF und VHF: 240 Ohm, symmetrisch
Ausgang: 240 Ohm, symmetrisch
UHF/VHF-Umschaltung: durch 2 Drucktasten
Empfindlichkeit: Der Transistor-Konverter erzeugt auf dem Fernsehgerät bei einer UHF-Eingangsspannung von 200 µV, gemessen an den Eingangsbuchsen des Transistor-Konverters, bezogen auf 60 Ohm, ein rauschfreies Bild. Der Abstand zur Grenzempfindlichkeit ist dabei ca. 40fach.
Rauschzahl: ca. 8 kTo
Störstrahlung: gemäß Bedingungen der deutschen Bundespost kleiner als 90 µV/m
FTZ-Prüfnummer: DH 20380
Abmessungen: 220 × 80 × 165 mm
nur DM 62.50

Achtung! Unsere neue Halbleiter-Liste wird jeder Sendung beigelegt!



Tonband-Gerätechassis, für deutsch. Miniatur-Tonbandger. Gedruckte Schaltplatine in der Größe 90 × 130 mm; enthält Aufnahme- und Wiedergabe-Verstärker sowie HF-Generator. Bestückung: 3 Transistoren OC 304; 2 Transistoren OC 308 und Zenerdiode Z 7; Miniatursteckverbindungen, 2 Sifferit-Schalenkerntrafos und 1 Kleinstübertrager, weiterhin Umschalter, Rändelpoti, Kondensatoren, Widerstände usw.
Schaltung des Gerätes wird jedem Chassis beigefügt.
Dazu AEG-Tonband-Motor mit Tonrolle, Type: KGMA 6 Volt = mit eingebautem Fliehkraftregler. Maße: 30 mm ⌀ × 70 mm nur 22.50

Transistor-Lautsprecher
Typ: LP 45, 300 mW, rund 45 mm ⌀, 8 Ohm, Ferritmagnet 9500 Gauß, 300...7000 Hz, Tiefe: 20 mm
p. Stück 2.25
10 Stück 19.75
100 Stück 165.–
Diese Lautsprecher sind auch hervorragend geeignet zum Selbstbau eines Tauchspul-Mikrofones!

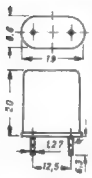
Durchführungs-Kondensator, 1000 pf, 500 V; Fabr. Rosenthal, 4 ⌀ × 8 mm %12.– per Stück –.15

NTC-Widerstand, 300 mA, für FS-Geräte (Heizkreis!) per Stück 1.–
10 Stück 8.50 100 Stück 75.–

Doppeldrehkos (Luftdrehkos) Miniaturausführung
4-mm-Achse, 2 × 14 pF
27 × 20 × 13 mm 3.75
6-mm-Achse, 2 × 12,5 pF
31 × 27 × 23 mm 3.75
6-mm-Achse, 2 × 15 pF
31 × 26 × 23 mm 3.75
Alle Drehkos mit Zahnradgetriebe, Untersetzung 1 : 3. Calitgelagerter Stator.

Transistor-Luftdrehko
2 × 160 pF, mit Getriebe im Polystyrolgehäuse 1.95

Zweifach-Polystyrol-Drehko, Miniaturausführung, spez. für japanische Geräte; 2 × 160 pf mit 2 eingebauten Trimmern, 8 pf; Maße: 15 × 15 mm; Tiefe: 11 mm 2.50



Dr. Steeg & Reuter

Schwingquarze für Funkfernsteuerung
13,56 MHz
27,12 MHz } ± 5 × 10⁻⁴
40,68 MHz
im Kunststoffgehäuse, mit Steckerstiften per Stück 11.50
Quarz-Fassung –.30

Amphenol-Miniatur-Steckverbindung
24pol., hochwertigste Ausführung, mit vergoldeten Kontakten
Buchsen-Einbauteil mit Sicherungsklammern
Steckerteil mit Haube und Zugentlastung
Einbaugröße: 45 × 15 mm 5.95

Rändelpotentiometer
ker. Ausführung, Fabr. Dralowid 1 MΩ log.
Knopf weiß, ⌀ 24 mm 1.–

Flachbahn-Schiebe-Einstellregler
Fabr. Ruwido, 5 MΩ lin –.75

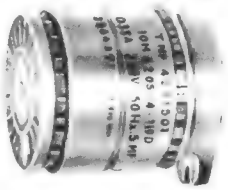
2pol. Klemmlötleiste
kommerzielle Ausführung schwarz Bakelit
3 × 10 × 38 mm –.20

SEL-Kleingleichrichter
M 40 C 60: 40 Volt, 60 mA
12 × 10 × 3 mm –.40

KLEIN-FERNSEH-BILDRÖHRE
für Monitore und Koffergeräte
Typ VA 28–301 W
identisch mit der Röhre A 28–12 W
Eine 28-cm-Röhre! nur 49.50

Katodenstrahl-Sichtgerät
aus Radar-Höhenmesser SCR 718. Schirm-⌀: 7,5 cm. Als Baustein hervorragend geeignet zum Umbau in Oszillografen, Panoramaadapter, Modulations-Kontrollgerät o. ä.
Röhrenbestückung: 1 × 3 DP 1, 1 × 2 X 2; 3 × 6 AG 5
Maße: 160 × 155 × 300 mm; Gewicht ca. 4 kg
Nur beschränkt lieferbar! 75.–

Papst-Außenläufer-Motoren



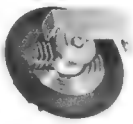
(Einphasen-Induktionsmotor)
Typ KLM, 220 V, 50 Hz, 35 W; 1350 U/min. Nennmoment: min. 2,5 cm/kg; vakuumgetränkt. VDE 0530; Gleitlager; Eigenlüftung. Maße: 88 mm ⌀ × 123 mm; Achse 8 mm einschl. Befestigungswinkel 24.75
Motor-Kondensator dazu 2.25

Papst-Außenläufer-Motoren
(Rechts- und Linksläufer)
Einphasen-Induktionsmotor, Typ KLRM, 125/220 V, 50 Hz, 30 W; 1350 U/min. Nennmoment: min. 2,16 cm/kg, vakuumgetränkt, VDE 0530; Gleitlager; Eigenlüftung. Maße: 88 mm ⌀ × 123 mm; Achse 8 mm, einschl. Befestigungswinkel 26.75

SPALTPOL-MOTOR
Westdeutsches Markenfabrikat
220 Volt, 50 Hz
N₀ 22 Watt
I₀ 200 mA; 1400 U/min
54 mm ⌀ × 46 mm; Achse 4 mm ⌀ × 28 mm, hervorragend geeignet als Lüftermotor und für Kleinspringbrunnen 3.95

Einmalig!

Sifferit-Schalenkerne
14 × 8 mm mit Halterung und Wikkelkörper p. Stück 1.20
10 Stück 10.– 100 Stück 85.–



Kompaß-Skala für Steuergerät
155 mm ⌀, Plexiglas von der Unterseite bedruckt, mit rotierender Zeigereinrichtung und Beleuchtung. Spannungsabgriff für Beleuchtung mittels Messingringe und Kohlebürsten. Antrieb durch angebautes Zahnrad auf der Unterseite.
Skalenbeschriftung u. a.: 0...360° nur 4.–

Hirschmann-Steckverbindung,
bestehend aus einer Aufbaudose, 6polig, weiß, Typ Med 60, und einem Stecker, 6polig, weiß, Typ Mes 60 komplett 2.60

Hochspannungsfassungen für DY 86 mit Heizschleife und Bildröhrenanschluß. Sehr solide, sprühfeste Ausführung 2.75

Chassis-Durchführung
Lupolen-Isolation bis 8000 Volt, 5 mm ⌀
p. St. –.05 %4.–

Unsere bekannt günstigen Sortimente!

Zu unseren Sortimenten möchten wir bemerken, daß es sich fast durchweg um modernste Ware handelt, wie wir sie heute aus Überplanbeständen der Industrie in großen Posten hereinbekommen. Lassen Sie sich also durch den billigen Preis nicht irritieren. Machen Sie einen Versuch. Sie werden diese Sortimente laufend nachbestellen. Jedes Sortiment ist in einem durchsichtigen Plastikbeutel eingeschweißt.

Schichtwiderstände
50 Stück von 0,05–2 Watt, sehr gut sortiert 2.95

Styroflex-Kondensatoren
50 Stück, 125–500 Volt 2.95

Keramische Kondensatoren
50 Stück in mindestens 20 Sorten 2.95

Sortiment Rollkondensatoren

50 Stück, in vielen Sorten 2.95

Hohlnieten-Sortiment
50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel –.95

Lötösen-Sortiment
50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel 1.25

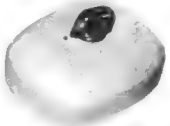
Nietlötösen-Sortiment
50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel 1.25

Schrauben-Sortiment
100 Stück von 2–6 mm, in verschiedenen Längen, im Klarsichtbeutel –.70
10 Beutel 5.–

Sortiment Einstellregler
(Flachtrimmer, z. T. auch mit Rändelrad!) zum einlöten und für gedruckte Schaltungen, in verschiedenen Werten, im Klarsichtbeutel.
20 Stück 2.95

Sortiment Skalenknöpfe
moderne Formen und Farben, 25 Stück 2.95

HF-Abgleichkerne
25 Stück in mindestens 5 Sorten im Klarsichtbeutel –.95



Antennen-Umschalter 60 Ω

zum Anschluß von 2 Antennen an einen Empfänger. Auch für UHF geeignet.
DM 5.75

ZF-Sperrkreis

AM-ZF-Sperrkreis, 430 bis 510 kHz, dient in der Hauptsache zur Verwendung vor Verstärkern bei Störungen durch Telegraphiesender in diesem Bereich. Ein- und Ausgang: 60 Ω, Sperrdämpfung 25–34 dB 4.95

Antennen-Isolier-Knochen

für Spanndraht-Amateur-Antennen. Hochwertige, glasierte, keramische Ausführung mit 2 Löchern.
p. Stück DM –.30
10 Stück DM 2.50
100 Stück DM 22.–

TELEFUNKEN-Geiger-Müller-Zählrohr, Type ZP 1070, in Subminiaturausführung zur Messung von Gamma-Strahlung. Abmessungen: 10 mm ⌀ × 28 mm. Betriebsspannung: 400 bis 530 V 22.–

KONTAKT-SPRÜHMITTEL
in bekannter und bewährter Ausführung
KONTAKT 60 – Kontaktreinigungsmittel 6.–
KONTAKT 61 – Kontaktschutzmittel 5.–
PLASTIK-SPRAY 70 – transp. Schutzlack 4.50
ISOLIER-SPRAY 72 – Isolieröl 20 kV/mm 7.50
KÄLTE-SPRAY 75 – für thermische Untersuchungen 3.90
POLITUR 80 – für die Flächenpolitur 3.–
ANTISTATIK-SPRAY 100 – gegen Kunststoffaufladung 3.–
KONTAKT WL – die Sprühwäsche für Bauteile 6.60

Achtung! Unsere neue Halbleiter-Liste wird jeder Sendung beigefügt!

Einige Beispiele der Preiswürdigkeit: **EM 84 1.95, ECC 83 1.95, EF 80 1.95 DM**

Neue Röhrenpreise!

ALLE RÖHREN GARANTIERT I. WAHL!
Jede Röhre kartonverpackt. Übernahmegarantie 8 Tage. Kein Ersatz für Glas- und Heizfadenbrüche!

Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM
AB 1	4.95	DC 96	4.25	E 86 C	12.10	EC 50	22.70	EEL 71	1.50	EL 41	3.10	EZ 2	3.60	PCL 86	3.40	UBL 71	2.95
AB 2	2.40	DCC 90	3.95	E 88 C	14.95	EC 71	8.20	EF 9	4.90	EL 42	3.70	EZ 3	3.60	PCL 200	7.25	UC 92	2.85
ABC 1	4.60	DDD 11	5.80	E 88 CC	5.95	EC 80	16.20	EF 11/E	6.45	EL 81	3.80	EZ 4	3.80	PF 83	5.15	UCC 85	2.95
ABL 1	5.95	DF 61	12.95	E 90 CC	5.95	EC 81	13.20	EF 12/E	6.45	EL 82	3.45	EZ 11	4.40	PF 86	5.50	UCF 12	7.80
AC 2	5.95	DF 64	3.45	E 90 F	14.45	EC 86	3.95	EF 12 sp.	6.70	EL 83	3.50	EZ 12/E	5.55	PFL 200	7.95	UCH 4	10.40
AC 50	4.95	DF 66	3.95	E 91 AA	4.95	EC 88	5.25	EF 13	3.30	EL 84	1.90	EZ 40	2.75	PL 17	29.50	UCH 5	9.55
AC 100	4.50	DF 67	5.95	E 91 H	8.95	EC 90	2.50	EF 14/E	8.70	EL 85	4.70	EZ 41	3.90	PL 21	3.95	UCH 11/E	7.–
AC 101	9.80	DF 70	6.35	E 92 CC	3.45	EC 91	3.90	EF 15	6.45	EL 86	3.30	EZ 80	1.95	PL 36	4.45	UCH 21	4.20
AC 102	5.25	DF 91	2.05	E 99 F	12.45	EC 92	2.–	EF 40	3.65	EL 90	1.85	EZ 81	2.25	PL 57	63.–	UCH 42	4.20
ACH 1	6.85	DF 92	2.35	E 107	46.–	EC 93	4.75	EF 41	3.20	EL 91	3.60	EZ 90	1.95	PL 81	3.30	UCH 43	5.65
AD 1	9.40	DF 96	2.65	E 130 L	49.95	EC 94	4.95	EF 42	3.45	EL 95	2.50	EZ 91	3.50	PL 82	2.45	UCH 71	4.20
AD 100	7.95	DF 97	3.80	E 180 CC	7.95	EC 900	7.90	EF 43	5.50	EL 150	6.25	EZ 150	31.90	PL 83	2.40	UCH 81	2.85
AD 101	6.50	DF 651	5.95	E 180 F	9.95	EC 903	13.80	EF 80	1.95	EL 152	54.90	GZ 32	4.70	PL 84	2.55	UCL 11	2.95
AD 102	8.50	DF 703	21.50	E 181 CC	8.20	ECC 40	2.85	EF 82	5.10	EL 153	24.90	GZ 34	4.75	PL 500	5.75	UCL 81	3.75
AF 3	4.75	DF 904	3.20	E 182 CC	9.95	ECC 81	2.45	EF 83	4.45	EL 156	22.10	HCH 81	1.–	PL 1267	11.10	UCL 82	3.45
AF 7	2.45	DF 906	5.25	E 188 CC	11.50	ECC 82	2.25	EF 85	1.95	EL 180	3.60	HL 90	3.40	PLL 80	5.25	UCL 83	4.95
AF 100	3.40	DK 40	6.75	E 235 L	19.95	ECC 83	1.95	EF 86	2.90	EL 500	2.95	HM 85	3.–	PM 84	3.55	UEL 51	5.90
AH 1/E	4.75	DK 91	1.95	E 236 L	20.95	ECC 84	2.95	EF 89	2.70	EL 803	4.75	ORP 30	17.90	PY 80	2.70	UEL 71	10.80
AH 100	15.95	DK 92	4.10	E 280 F	16.95	ECC 85	2.60	EF 91	2.90	EL 803s	7.95	ORP 50	9.25	PY 81	2.40	UF 5	1.90
AK 1	8.75	DK 96	2.95	E 283 CC	14.50	ECC 86	8.25	EF 92	3.60	EL 804	15.45	ORP 60	1.90	PY 82	2.10	UF 6	3.95
AK 2	3.95	DL 11	5.95	E 288 CC	14.50	ECC 88	5.10	EF 93	1.95	EL 821	5.95	ORP 61	1.90	PY 83	2.35	UF 9	3.45
AL 4	4.45	DL 41	4.85	E 810 F	24.25	ECC 91	2.80	EF 94	2.05	EL 822	10.50	ORP 62	2.90	PY 88	2.95	UF 11	5.25
AM 1	9.95	DL 66	4.95	EA 50	3.90	ECC 801s	7.80	EF 95	3.50	ELL 80	6.95	ORP 63	3.50	QE 05/40	16.40	UF 14	6.75
AX 50	11.50	DL 67	4.70	EA 76	5.20	ECC 802s	8.80	EF 96	2.75	EM 4	4.20	ORP 90	13.50	QE 06/50	7.20	UF 15	6.75
AZ 1	2.95	DL 91	3.15	EAA 11	6.95	ECC 808	5.70	EF 97	3.95	EM 5	4.25	PABC 80	2.55	QQE 03/12		UF 21	4.40
AZ 2	2.95	DL 92	1.95	EAA 91	1.95	ECF 12/E	7.95	EF 98	3.95	EM 11	3.95	PC 86	3.95		16.40	UF 41	1.95
AZ 4	3.85	DL 93	2.25	EAA 901s	4.80	ECF 80	3.55	EF 183	2.95	EM 34	4.95	PC 88	4.20	RE 134/E	2.60	UF 42	4.15
AZ 11	2.95	DL 94	2.55	EABC 80	2.25	ECF 82	3.10	EF 184	2.95	EM 35	5.25	PC 92	2.50	REN 904	3.50	UF 43	3.55
AZ 12	3.70	DL 95	2.75	EAF 42	3.60	ECF 83	4.50	EF 190	2.85	EM 71/72	2.40	PC 93	3.95	RES 164	3.95	UF 80	3.30
AZ 41	2.15	DL 96	2.85	EAF 801	4.60	ECF 86	4.30	EF 800	6.75	EM 71a	2.40	PC 96	3.50	RFG 3	6.40	UF 85	2.60
AZ 50	5.45	DL 651	8.75	EAM 86	4.60	ECH 3	5.10	EF 802	9.80	EM 80	2.50	PC 97	4.75	RFG 5	4.85	UF 89	3.–
CB 1	5.95	DL 907	15.95	EB 11	3.60	ECH 4	7.50	EF 804	5.25	EM 81	3.70	PC 900	4.25	RGN 354	1.70	UL 11/E	6.95
CB 2/E	5.95	DM 70/71	3.60	EB 34	2.95	ECH 11/E	6.90	EF 804s	7.70	EM 84	1.95	PCC 84	3.10	RGN 1064	2.10	UL 41	3.25
CBC 1/E	5.25	DM 160	5.25	EB 41	3.90	ECH 42	3.45	EF 805s	11.55	EM 84a	2.80	PCC 85	3.10	RGN 2004	5.95	UL 84	2.95
CBL 1	8.95	DY 80	2.75	EB 91	1.95	ECH 43	6.80	EF 806s	12.80	EM 85	5.95	PCC 88	3.60	RGN 4004	5.95	UM 4	4.50
CC 2	–.95	DY 86	2.75	EBC 3	4.75	ECH 71	4.25	EF 905	6.95	EM 87	3.95	PCC 189	3.95	UAA 11/E	6.80	UM 11	3.85
CF 3	1.25	DY 87	3.25	EBC 11	6.85	ECH 81	2.50	EFM 11	7.90	EM 803	7.45	PCF 80	2.95	UAA 91	3.95	UM 34/E	7.90
CF 7	1.75	E 1 T	29.95	EBC 41	3.15	ECH 83	3.75	EH 2	3.90	EM 840	3.95	PCF 82	3.10	UABC 80	2.55	UM 35	7.20
CH 1	9.95	E 80 CC	10.20	EBC 81	2.40	ECH 84	3.70	EH 81	5.65	EMM 801	11.45	PCF 86	4.30	UAF 42	3.15	UM 80	2.55
CK 1	11.95	E 80 CF	14.55	EBC 90	2.45	ECL 11	6.60	EH 90	2.90	EMM 803	9.75	PCF 200	6.35	UB 41	3.20	UM 81	4.95
CL 1	3.95	E 80 F	10.95	EBC 91	1.80	ECL 80	3.25	EH 900s	9.50	EQ 80	7.75	PCF 801	4.60	UBC 41	3.25	UM 85	3.80
CL 4	2.95	E 80 L	11.25	EBF 2	5.75	ECL 81	3.70	EK 90	1.45	EY 51	1.95	PCF 802	4.10	UBC 81	3.45	UQ 80	4.50
CY 1	4.95	E 81 CC	7.95	EBF 11/E	5.90	ECL 82	2.95	EL 3	5.50	EY 81	2.95	PCF 803	6.90	UBF 11/E	6.40	UY 1 N	2.70
CY 2	4.55	E 81 H	9.75	EBF 15	6.35	ECL 83	5.75	EL 11	5.75	EY 82	3.50	PCF 805	5.75	UBF 15	7.10	UY 11	2.55
DAF 11	9.95	E 81 L	9.75	EBF 80	2.90	ECL 84	4.25	EL 12	5.95	EY 83	3.85	PCH 200	5.55	UBF 80	2.35	UY 41	2.65
DAF 91	2.50	E 82 CC	8.95	EBF 83	3.70	ECL 85	4.70	EL 12 sp.	7.85	EY 84	6.90	PCL 81	3.–	UBF 89	2.70	UY 42	3.10
DAF 96	2.35	E 83 CC	13.95	EBF 89	2.80	ECL 86	3.95	EL 12/375	6.90	EY 86	2.45	PCL 82	3.10	UBL 1	8.55	UY 82	2.45
DC 70	15.95	E 83 F	10.95	EBL 1	8.50	ECL 113	7.95	EL 13	5.90	EY 87	3.60	PCL 83	5.75	UBL 3	9.95	UY 85	2.15
DC 90	2.85	E 84 L	12.45	EBL 71	2.95	ECLL 800	7.95	EL 34	5.20	EY 88	3.90	PCL 84	4.15	UBL 21	2.95	UY 92	4.10
				EBL 21	2.95	EDD 11	5.95	EL 36	4.90	EY 91	3.20	PCL 85	3.55				

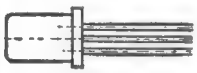
NADLER

Das ist eine Leistung!

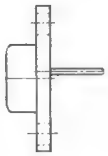
Transistoren-Experimentier-Sortiment!

Das Sortiment besteht aus:

10 NF-Vorstufen-Transistoren GFT 20 = OC 70 = AC 122



10 Kleinleistungs-Transistoren GFT 34 = OC 74 = AC 153



10 Leistungs-Transistoren 8 Watt GFT 3108/20 = OC 16 = TF 80

Gesamt **30** Transistoren

+ **10** NF-Dioden (≈ OA 81)

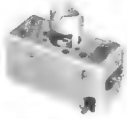
für nur **4.50** DM

Das ideale Sortiment für Versuchszwecke in Schulen, Arbeitsgemeinschaften und für jeden technisch Interessierten.
Die Halbleiter sind nicht bestempelt.
Lieferung solange Vorrat reicht!

Tuner und Zubehör

VHF-Kanalschalter

hervorragend geeignet für KW-Amateure als Spulenrevolver. Komplett geschaltet, jedoch ohne Röhren PCC 88 und PCF 80 2.95

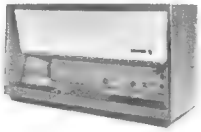


TELEFUNKEN-VHF-TUNER
abgeglichen und bestückt mit den Röhren PCF 82 und PCC 88 24.50

TELEFUNKEN-UKW-TUNER
mit induktiver Abstimmung, bekannte hochwertige Ausführung, komplett mit der Röhre ECC 85 13.95

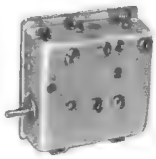
DEMODULATOR-FILTER
komplette Baueinheit für die Röhre EABC 80, Größe: 30 × 70 × 77 mm ohne Röhre 2.50

FS-Abstimmteil
mit VHF-Tuner, bestückt mit den Röhren PCF 82 u. PCC 88, jedoch ohne UHF-Tuner 29.50



Rundfunkgehäuse
elegante moderne Industrieausführung Nußbaum, mittel, hochglanzpoliert
Maße: 47 × 26 × 20 cm
mit Schallwand, Rückwand und 2 eingebauten Oval-Lautsprechern 9 × 15 cm kpl. 19.50

Preiswerte UHF-Tuner



UHF-Converter-Tuner
mit 2 Transistoren AF 139, zum Einbau in FS-Geräte der deutschen, französischen und US-Norm. Er dient zum Empfang von UHF-Sendern im Bereich von 470–860 MHz. Die Abstimmung erfolgt kapazitiv und nahezu frequenzlinear. Untersetzter Antrieb 1 : 6,5. Antenneneingang: 240 Ω. Antennenausgang: 240 Ω (Kanal 3 oder 4, 54–68 MHz) 38.50

UHF-Normal-Tuner
mit 2 Transistoren AF 139
wie oben, jedoch ZF-Ausgang
Bild-ZF: 8,9 MHz Ton-ZF: 33,4 MHz 38.50

Jeder UHF-Tuner wird mit technischen Unterlagen geliefert!

Germanium-Fotodiode Typ: APY 10
mit äußerst kleinen Abmessungen
⌀ 2,2 mm; Länge 12 mm
U_V = 50 Volt; Dunkelstrom: ca. 5 µA 6.75

Kupferkaschiertes Pertinax

jetzt in vielen Größen zu Sonderpreisen ab Lager lieferbar! Cu-Auflage bei allen Sorten: 35 µ

	p. St.	10 St.	100 St.
Materialstärke: 0,8 mm			
ca. 250 × 80 mm	–.70	6.–	50.–
Materialstärke: 1,5 mm			
ca. 270 × 165 mm	1.65	15.–	–
Materialstärke: 2 mm			
ca. 280 × 80 mm	–.90	8.–	70.–
ca. 130 × 120 mm	1.–	9.–	80.–
Beidseitig kupferkaschiertes Pertinax			
Materialstärke: 1,5 mm			
ca. 300 × 160 mm	2.95	28.–	–
ca. 375 × 75 mm	2.25	20.–	–

Ätz- und Abdeckmittel
für gedruckte Schaltungen, kompl. Satz mit Gebrauchsanweisung 3.40

Rundfunk- und Fernsehantennenverstärker

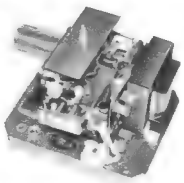
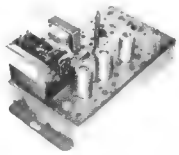
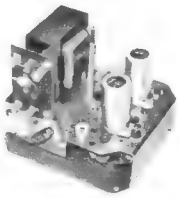
Für den Amateur und Bastler eine seltene Gelegenheit, seine Empfangsanlagen auf einen Stand zu bringen, der nichts mehr zu wünschen übrig läßt!

Bei den angebotenen Verstärkern handelt es sich um fabrikneue Geräte deutscher Herkunft.

Jedes Gerät wird mit Abdeckhaube und mit den angegebenen **Langlebensröhren** bestückt ausgeliefert.

Unsere Bestände sind nicht groß, daher bestellen Sie recht bald, damit wir Sie nicht mit einer Absage enttäuschen müssen.

Alle Geräte haben eingebautes Netzteil 110/220 Volt.
Falls der für Sie passende Kanal in unserem Angebot nicht enthalten ist, bitte bestellen Sie trotzdem mit der in Spalte 1 angegebenen Bestellnummer **unter Hinzufügung** des gewünschten Kanals. Wir werden Sie bestimmt beliefern können, da wir Einzelstücke resp. kleine Stückzahlen nicht mit in unser Angebot aufnehmen.

Best.-Nr.	Verwendung:	Größe:	Frequenz-Bereich	Verst. ca.	Ausg.-Sp.	Rauschz.	Ein- u. Ausgang	Langlebensröhren	Bemerkungen	unser Nettopreis
51420	2 gekoppelte Verst. für LMK/UKW	330×280×150 mm	0,15–1,65 MHz 6–20 MHz 87–100 MHz	40 dB regelb. 24 dB regelb. 50 dB regelb.	0,8 V 0,5 V 1,5 V	3,5/5,4 dB	60 Ω	3 × E 88 CC 3 × E 90 CC		DM 137.50
51423	UKW-Leistungsstufe	280×155×150 mm	87–100 MHz	10 dB	5 V		60 Ω	1×QQEO 3/12	eingebaute LMK-Umgehungsweiche	DM 59.50
52403	Fernseh-Breitband Verstärker	150×125×110 mm	Kanal 2–4	20 dB	0,3 V	4,5	60 + 240 Ω	1 × E 88 CC		DM 49.50
524062	Großer Fernseh-Einkanal-Verstärker	280×155×150 mm	Kanal 2	50 dB regelb.	1,5 V	3,5	60 Ω	3 × E 88 CC		DM 87.–
524082	Fernseh-Leistungsstufe	280×155×150 mm	Kanal 2	10 dB	5 V		60 Ω	QQEO 3/12		DM 59.50
524084	Fernseh-Leistungsstufe	280×155×150 mm	Kanal 4	10 dB	5 V		60 Ω	QQEO 3/12		DM 59.50
52408 F 1	Fernseh-Leistungsstufe	280×155×150 mm	Kanal 2–4	10 dB	5 V		60 Ω	QQEO 3/12		DM 59.50
524172	LMK-UKW-Fernseh-Schmalb.-Verst.-Komb.	288×155×150 mm	0,15–1,65 MHz 6–20 MHz 87–100 MHz Kanal 2	20 dB 12 dB 20 dB 24 dB	0,25 V 0,15 V 0,5 V 0,5 V	3,5 3,5	60 Ω	E 88 CC E 288 CC	für LMK-UKW und Kanal 2 gemeinsam. od. getr. Ausg. (schaltb.)	DM 69.50
524173	wie vor	288×155×150 mm	wie vor, jedoch Kanal 3	"	"	3,5	60 Ω	E 88 CC E 288 CC	"	DM 69.50
524179	wie vor	288×155×150 mm	wie vor, jedoch Kanal 9	"	"	3,5	60 Ω	E 88 CC E 288 CC	"	DM 69.50
5241711	wie vor	288×155×150 mm	wie vor, jedoch Kanal 11	"	"	3,5	60 Ω	E 88 CC E 288 CC	"	DM 69.50
52417 F 1	wie vor	288×155×150 mm	wie vor, jedoch Kanal 2–4	"	"	3,5	60 Ω	E 88 CC E 288 CC	"	DM 69.50
52418 F 1	LMK-UKW-Fernseh-Breitband-Verstärker	288×155×150 mm	0,15–1,65 MHz 6–20 MHz 87–100 MHz Kanal 2–4	20 dB 12 dB 20 dB 23 dB	0,25 V 0,15 V 0,5 V 0,8 V	3,5 4,5	60 Ω	E 288 CC E 282 F	"	DM 79.50
52422 F 1	Mittlerer Fernseh-Breitband-Verstärker	150×125×110 mm	Kanal 2–4	30 dB	0,3 V	4,5	60 Ω	2 × E 88 CC		DM 59.50
524242	Mittlerer Fernseh-Schmalband-Verst.	150×125×110 mm	Kanal 2	38 dB	1,5 V	3,5	60 Ω	2 × E 88 CC		DM 59.50
524243	wie vor	150×125×110 mm	Kanal 3	38 dB	1,5 V	3,5	60 Ω	2 × E 88 CC		DM 59.50
52424 F 1	wie vor	150×125×110 mm	Kanal 2–4	38 dB	1,5 V	3,5	60 Ω	2 × E 88 CC		DM 59.50
52426 F 1	LMK-UKW-Fernseh-Breitband-Verstärker	288×155×150 mm	0,15–1,65 MHz 6–20 MHz 87–100 MHz Kanal 2–4	20 dB 12 dB 20 dB 30 dB	0,25 V 0,15 V 0,5 V 0,3 V	4,5 4,5	60 Ω	2 × E 88 CC 1 × E 288 CC	"	DM 79.50

Plastik-Kassette
für Werkstatt und Labor
3fach unterteilt, Farbe: grau
In Baukastenform zusammensteckbar!

Typ: Minor
T. 121 mm, Br. 62 mm, H. 39 mm p. St. 1.95
Typ: Major
T. 121 mm, Br. 123 mm, H. 54 mm p. St. 4.50

Selen-Brückengleichrichter
Fabr. Siemens B 25/20–0,75
25 Volt; 750 mA
Plattengröße: 25 × 25 mm 2.50

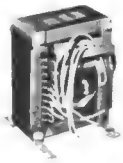
NETZSTECKER
schwarz, Bakelit, mit seitlicher Schnurausführung –.10

Gerätefüße
Weichkunststoff, schwarz
16 mm ⌀ × 16 mm,
3,5-mm-Loch –.05
% 3.–

Siemens-Speicherkern-Ringe
zur Herstellung von Speichermatrizen
Typ: B 64 540/204a
3,5 × 3 × 1,5 mm –.05

EFEN-SICHERUNGS-EINBAUELEMENT
schwarz, Bakelit, f. Sicherungen
5 × 20, 6 A/250 V 1.–

Transformatoren u. ä.



Netztransformator
kommerzielle Ausführung
prim.: 2 × 110 Volt
sek.: 380 Volt, 100 mA
2 × 14 Volt, 5 Amp.
1 × 7 Volt, 100 mA
2 × 6,3 Volt, 3 Amp.
1 × 3 Volt, 15 mA
1 × 150 Volt, 50 mA
Kern: M 130 × 105 37.50

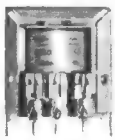
EINPHASEN-SCHUTZ-TRANSFORMATOR
nach VDE, im Stahlblechgehäuse, mit Kabelverschraubung, Sicherung u. Kippschalter

Maße: 160 × 110 × 140 mm
220/42 Volt 80 VA, Best.-Nr.: 0166 29.50
dito, jedoch 220/24 Volt 120 VA, Best.-Nr.: 0311 32.50
dito, jedoch 220/24 Volt 200 VA, Best.-Nr.: 0327 39.50

EINPHASEN-SCHUTZTRANSFORMATOR

nach VDE, im Stahlblechgehäuse, tragbar, mit Schukoanschlußschnur, Sicherung und 2 Steckdosen
220/42 Volt, 200 VA, Maße: 160 × 110 × 175 mm
Best.-Nr.: 242 39.50

EINPHASEN-STEUERTRANSFORMATOREN
mit Primäranzapfungen bei ± 5 %, getrennte Wicklung.
prim.: 220 ± 5 %
sek.: 220 Volt, 55 VA, Best.-Nr.: 0201 13.50
dito, jedoch 210 VA Best.-Nr.: 0426 19.50
dito, jedoch 350 VA Best.-Nr.: 0434 36.50
dito, jedoch 520 VA Best.-Nr.: 0442 55.–
dito, jedoch prim.: 500 ± 5 %
sek.: 220 Volt, 420 VA Best.-Nr. 0439 39.50



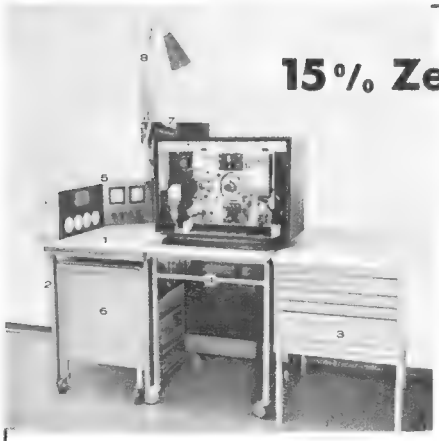
Diskriminator-Transformator
f. Telefunken-FS-Geräte
Kern: EI 30 × 25 mm 1.50

NADLER

RADIO-ELEKTRONIK GMBH
3 Hannover, Davenstedter Straße 8
Telefon 44 80 18, Vorwahl 05 11 · Fach 20 728

Angebot freibleibend. Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter 5.– DM. Ausland nicht unter 30.– DM. **Bitte keine Vorauskasse!**

Gerichtsstand und Erfüllungsort: Hannover



15 % Zeitersparnis

durch rationellere Fernseh-Reparatur mit KNECHT-Bausteinen

15 % — das sind bei 5 Geräten pro Tag 70 Minuten = über eine Stunde! Das sind in 4 Tagen 3 Fernsehgeräte mehr! Diese Zahlen können wir aus eigener Praxis nachweisen.

Keine unnötigen Wege, keine unnötige körperliche Arbeit, keine unnötigen Zeiten durch Knecht-Bausteine:

- Die Geräte werden gefahren.
- Norm-Ersatzteillager am Arbeitsplatz.
- Meßgeräte eingebaut, nicht auf oder unter dem Tisch.
- Baustein-Prinzip: Aufbau ganz nach Ihren Erfordernissen.

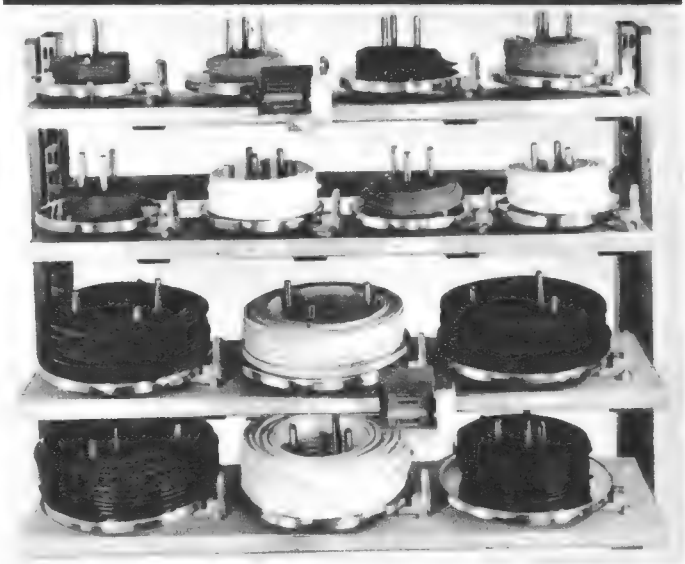
Bitte verlangen Sie, am besten gleich heute, konkrete Unterlagen, Vorschläge für Arbeitseinsatz und Nachweis eingesparter Arbeitszeit von

K. Knecht KG

741 Reutlingen – Wilhelmstraße 8 – Ruf (0 71 21) 66 30

Der neue Kabelmat

mit Universalspulen



jetzt für alle handelsüblichen Drahtbündel ohne Umspulen. Rücklaufbremse, Zählwerk, Baukastensystem für Stand-, Wand- und Einbaugeräte jeder Größe.

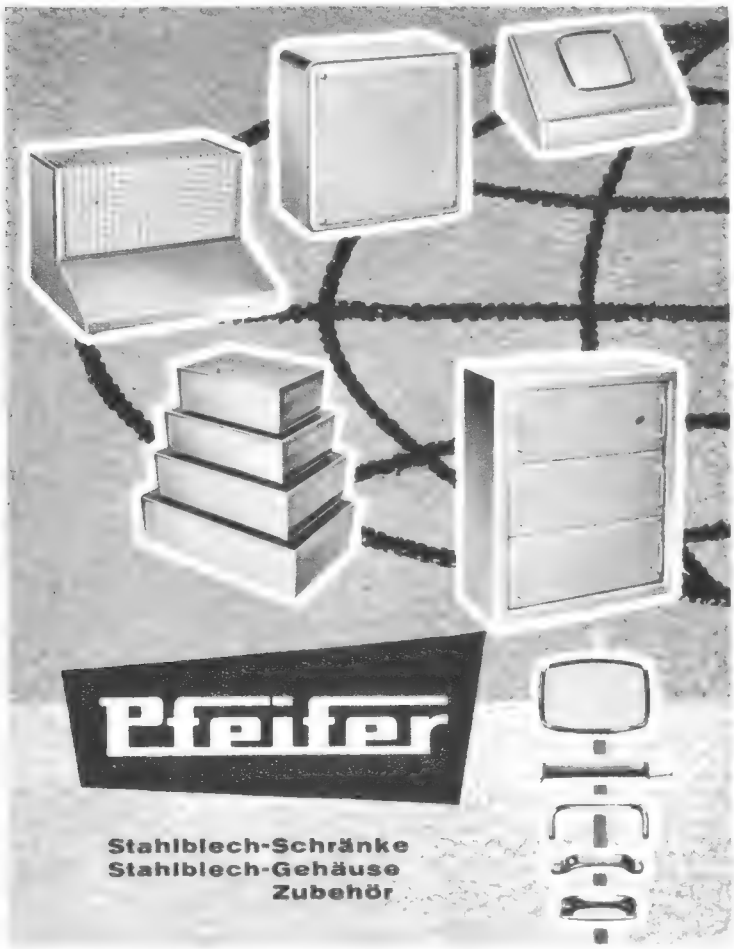
Kabelschränke und Zubehör

Hans Deißenberger

724 Horb/Neckar · Postfach 74 · Telefon 670

Messe Hannover — Halle 10 — Kontaktaufnahme — Stand 301 a

Neuer Produktionszweig: Meßgerätegriffe



Fordern Sie bitte Katalog L an!

BERNHARD PFEIFER 401 HILDEN/RHLD.
Stahlblechgehäuse- und Apparatebau · Telefon 3500 · Postfach 625

Transistortechnik für Freizeit und Beruf

Wollen Sie Transistor-Fachmann werden oder in Ihrer Freizeit mit Transistoren basteln? Möchten Sie Ihre Transistorgeräte (Empfänger, Verstärker, Meßsender, Prüfgeräte, Superhet und viele andere) selbst bauen? Wollen Sie solche Dinge reparieren lernen, zu gutem Nebenverdienst kommen oder zum hochbezahlten Fachmann aufsteigen?
Durch den hochinteressanten Fernlehrgang „Radio-Transistor-Praxis" bilden wir Sie daheim in Ihrer Freizeit gründlich aus. Sie lernen auf neuartige und außergewöhnliche Weise nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch. Viele hundert Bauteile erhalten Sie neben dem schriftlichen Lehrmaterial. Sie bauen daraus unter Anleitung erfahrener Fachlehrer hochwertige Transistorgeräte auf. Vorkenntnisse brauchen Sie nicht. Wenn Sie solche besitzen oder sogar Radio-Fachmann sind, können Sie durch diesen Lehrgang Ihre Kenntnisse vervollkommnen und zu einem gewissen Abschluß bringen.
Weitere Einzelheiten erfahren Sie durch unsere Broschüre, die wir Ihnen gern kostenlos und unverbindlich zuschicken.

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT, Abt. T 4 C, 28 Bremen, 17, Postfach

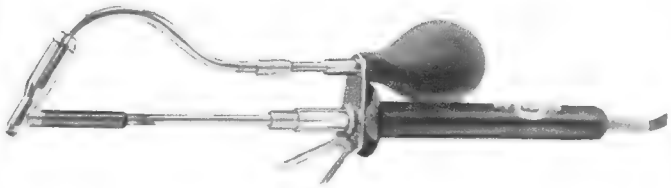
GUTSCHEIN

Diese interessante Broschüre erhalten Sie kostenlos!
„Radio-Transistor-Praxis"

Name:

Anschrift:

Ich bitte um kostenlose und unverbindliche Zusendung der vorgenannten Broschüre.



Entlöten?

Das Entlöten von Kontakten an Leiterplatten ist kein Problem mehr, denn

PICO-fit (DBGM)

entlötet ohne Motor, ohne Pumpe im „Nonstop", nur mit einer Stromquelle von 6 V, 20 W!

PICO-fit verlangt keine Vorkenntnisse, keine Wartung
PICO-fit kann mit gleichem Mundstück wiederlöten
PICO-fit kann ohne Werkzeug sekündenschnell in einen Feinlötkolben verwandelt werden
PICO-fit ist im Großbetrieb getestet und gehört in jeden Service-Koffer
PICO-fit kostet nur, netto ohne Trafo . . . . DM 36.-

Sie sehen ihn erstmalig auf der Hannover-Messe, Halle XI, Stand 1408, an der Mitteltreppe

LÖTRING WERNER BITTMANN, Abt. 1/17
1 Berlin 12, Telex 1-81 700

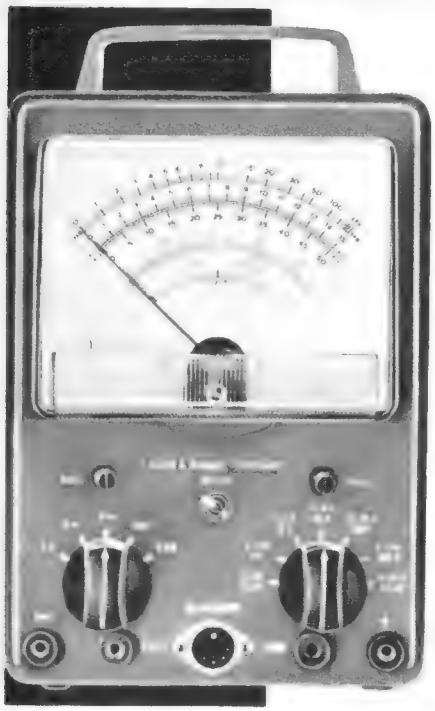
RLC-Meßbrücke 626 B

Güte- und Tgd-Messungen - Gleichstrom- und Gleichspannungskomponente - Meßfrequenz 0 - 10 khz

Metrix 7 Stuttgart-Vaihingen Postfach

Werksvertretungen : Hamburg, Hannover, Berlin, Essen, Koblenz, Frankfurt, Mannheim, Saarbrücken, Zürich, Wien.

metrix
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE ANNECY (FRANKREICH)



TELETEST RV-12

das präzise Röhrenvoltmeter

hohe zeitliche Konstanz

kein Nachregeln beim Bereichswechsel

Spezial-Meßwerk hoher Genauigkeit

Ausführliche Druckschrift anfordern!

Komplett mit allen Prüfkabeln DM 276.-
HF-Tastkopf DM 24.-
30 kV Tastkopf DM 39.-

Gleichspannung
Wechselspannung
NF und HF
UKW bis 300 MHz
Ohm, Megohm und dB
7 Bereiche 1,5—1500 V
Effektiv- und Scheitelwerte

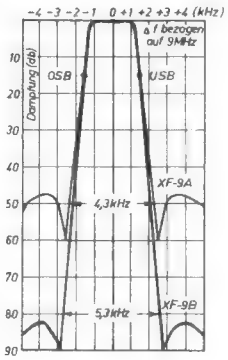
HANNOVER-MESSE
Halle 11 Stand 74

KLEIN + HUMMEL

STUTTGART 1 - POSTFACH 402

XF-9A Quarzfilter XF-9B

9 MHz-Quarzfilter mit vier bzw. sechs Quarzen für die Verwendung in Einseitenband-Sendern und -Empfängern.



Schwingquarze

Sämtliche Typen im Frequenzbereich von 0,8 kHz bis 160 MHz

Filterquarze
Ultraschallquarze
Druckmeßquarze
Sonderanfertigungen

KRISTALL-VERARBEITUNG NECKARBISCHOFSHEIM GMBH

Telefon 07263/777 Telex 07-82335 Telegr. Kristalltechnik

Das große Surplus-Sonderangebot!

Q 653 N KW-Leistungssender

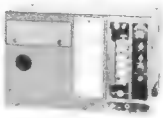
Frequ.-Ber.: 2–4,5 MHz, Frequenzanzeige durch Digitalskala, Sende-Rö.: 2 × 814 für ca. 100 W HF. Weitere Rö.: 1613 VFO, 807 Treiber, Betriebsarten: AM + CW, komplett mit Röhren **225.—**

Orig.-Umformer f. 12 V **45.—**, **dito**, f. 24 V **35.—**

BC 603 A KW-Empfänger, Frequ.-Ber.: 20–28 MHz, ZF 2,65 MHz, eingeb. Lautsprecher, HF-Vorstufe, Squelch u. a. Rö.: 3 × 6 AC 7, 6 J 5, 2 × 12 SG 7, 6 H 6, 2 × 6 SL 7 GT, 6 V 6, kompl. m. Rö., guter Zustand **79.50**

Orig.-Umformer f. 12 V **16.50**

dito, DM 36 f. 24 V **16.50**



BC 604 A KW-Sender, Frequ.-Bereich: 20–28 MHz, quarzgesteuert, mit 10 Drucktasten, Betriebsart FM, eingebauter Modulator. Rö.: 7 × 1619 und die 1624 in der Sende-Endstufe. In gutem Zustand **69.50**

Orig.-Umformer DM 35 für 12 V u. DM 37 für 24 V per Stück **35.—**

Quarze für 604 per Stück **4.50**

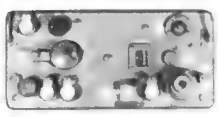
BC 659 KW-Sendeempfänger, Frequ.-Bereich: 27–39 MHz. Zwischenfrequ. des Empfängers 4,3 MHz, Modulationsart FM, Sendeleistung ca. 1,5 W HFRö. **Sender:** 2 × 3 B 7, 2 × 3 D 6, Röhren-Empfänger: 5 × 1 LN 5, 1 LC 6, 1 R 4, 1 LH 4, 2 × 3 D 6, guter Zustand, kpl. mit Röhren **69.50**

Autostromversorgung P 138, für BC 659, Eing.-Spannung 6, 12, 24 V DC, mit Röhren und Zerhacker **31.50**

Batteriegehäuse CS 79, für BC 659, eignet sich hervorragend zum Einbau eines Netzteiles, mit Kabel und Stecker **15.50**

Q 728 KW-Empfänger, Drucktastenempfänger, Frequ.-Ber.: 2–6 MHz, darin 4 Frequ. wahlweise einstellbar. ZF 455 kHz. Eingebauter Stromversorgungsteil, umschaltbar 2,4 V, 6 V, 12 V, komplett mit Röhren und Zerhacker sowie Ersatzröhren und Ersatzzerhacker **79.50**

Ersatzröhren und Ersatzzerhackersatz **35.—**



BC 1000 UKW-Funkspruchgerät, Frequ.-Ber.: 40 bis 48 MHz. Sender und Empfänger im Gleichlauf durchstimmbar. ZF 4,3 MHz u. 2,5 MHz, 18 Rö., 2 Quarze, Sendeleistung ca. 1 W HF.

BC 1000 A, Gerät in sehr gutem Zustand mit allen Rö. und Quarzen sowie Batterieunterteil und Antenne **95.—**

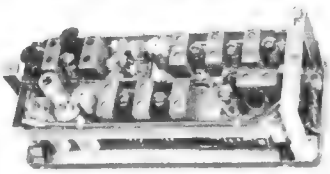
BC 1000 B, kpl. m. Rö. und Quarzen, leichte Gebrauchsschäden **69.—**

BC 1000 OK, ohne Rö., Quarze, Gehäuse, mit 5fach-Drehko **19.50**

Autostromversorgung PP 114, f. 6, 12, 24 V, kpl. m. Rö. u. 12- bzw. 24-V-Zerhacker **39.50**

dito, ohne Zerhacker **34.50**

SENDER Q 80 D 2 S



Frequ.-Ber.: 70–87,5 MHz, darin 4 quarzgesteuerte Kanäle. **Sendeleistung:** Input 25 W, **Output:** 15 W an 60 Ω,

Sendeart: Telefonie F 3, beheizter Thermostat, die einzelnen Stufen sind auf separaten Bausteinen aufgebaut, so daß sich mit Leichtigkeit noch eine Verdopplerstufe einbauen läßt, die das Ausgangssignal auf 144–146 MHz bringt. Strombedarf: Heizspannung 12 V, 2,25 A (mit Thermostatheizung), Anodensp. 250 V, Anodenstrom 180 mA. Gitterspannung – 20 V. 400 × 160 × 140 mm, mit deutschsprachigem Handbuch und Umänderungsanweisung für 144 MHz, Rö. EAA 91, ECH 42, 3 × EF 80, ECL 113, als Senderöhre findet die EL 152 Verwendung (der Rö.-Satz würde allein schon DM 110.– kosten), m. 2 Quarzen **145.—**

dito, Gerät ohne Quarze **125.—**

Alle Geräte werden mit Handbuch geliefert.

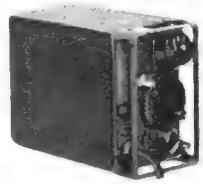
FUNKANLAGE 160 D 2

Entspricht weitgehendst der Funkanlage 80 D 2. Die Frequenz ist jedoch im 2-m-Band und nicht wie bei 80 D 2 auf den Polizeifunkbereichen. Die Anlage besteht aus **Telefunken-UKW-Empf. 160 D 2,** Frequenzbereich ca. 160 MHz, Doppelsuper 1. ZF 10,7 MHz, 2. ZF 1,9 MHz, Modulationsart F 3, Rö. 6 × EF 410, 2 × EF 80, ECL 113, EAA 91, EAF 42, ECC 81, ECH 42 und **(oben weiterlesen)**

TELEFUNKEN-UKW-SENDER 160 D 2 S

Senderart F 3, Rö. EAA 91, ECH 42, EL 41, 3 × EF 80, ECL 113, EL 153. **Stromversorgungsteil für 12 V,** das sämtliche benötigten Spannungen liefert: **Antennenumschalter** für Sender und Empfänger **Rufumsetzer US 104/2** und **Bediengerät** mit Telefonhörer. Preis d. kpl. Anlage auf Montageplatte montiert **498.—**

Lorenz-UKW-Sendeempfänger WG 20 N, Frequ.-Kanal 1 46 MHz, Kanal 2 46,2 MHz, Kanal 3 46,4 MHz, Sendeleistung 15 W, HF-Modulationsart F 3, Empfangsteil Doppelsuper mit hochempfindlichem Eingang. Rö.: EB 11, EBC 11, 8 × EF 12, EF 12 spezial, 4 × EF 14, EDD 11, EL 152. Stromversorgungsteil für 6 V, arbeitet mit 2 Umformern. Mit zwei dieser Geräte können Entfernungen von 50 bis 60 km überbrückt werden. Im Gerät ist noch Platz vorhanden, so daß ein Stromversorgungsteil 220 V zusätzlich eingebaut werden kann. Zustand sehr gut. Preis der kpl. Anlage, Sendeempfangs- und Stromversorgungsteil **395.—**



Wireless-Station Nr. 38, Sendeempfänger

Frequ.-Ber.: 7,3–9 MHz, Sender und Empfänger durchgehend und im Gleichlauf abstimmbar. Rö. im Sende- und Empfängerteil ATP 4, Sendeempfänger - Stufe ARP 12, HF-Vorstufe ARP 12, Oszillator für Sender u. Empf. ARP 12, Mischer ARP 12, ZF-Verstärker u. NF-Vorverstärker beim Senden Sendeleistung ca. 2 W. Eingebautes Sendeempfangsrelais. Benötigte Betriebsspannung 3 V u. 150 V. Reichweite je nach Bedingungen u. Antenne 20 bis 50 km. Einfachster Umbau auf das 40-m-Amateurband. Preis des Sendeempfängers, kpl., mit Rö. **48.50**

Sprechgarnitur dazu **19.50**

WS 88 quarzgesteuerter 4-KANAL-SENDEEMPFÄNGER mit 14 Röhren: 3 A 4, 6 × 1 C 4, 4 × 1 T 4, 1 S 5, 2 × 1 A 3 sowie 4 Vakuum - Steckquarze, Betr.-Spannung: 1,5 V Heiz., 90-V-Anode, HF-Leistung 0,35 W, Maße: 140 × 90 × 240 mm, Gewicht: 2,7 kg, feuchtigkeitsgeschützt, Frequenz-Ber.: 38–40 MHz, Umbau auf 10 m leicht möglich, guter Zustand, mit allen Röhren und Quarzen **sowie Sprechgarnitur,** kpl. **64.50**

Zubehör

Stabantenne 131, zerlegbar in 8 Sektionen, Gesamtlänge 3,20 m, passend für die Geräte BC 1000 und WS 88 **14.50**

Stabantenne AN 11 S, 2 Sektionen, Gesamtlänge 80 cm, eingeb. Verlängerungsspule, passend für BC 1000 und WS 88 **12.50**

Kopfhörer MX 175, sehr gute Sprachverständlichkeit mit Klinkenstecker, passend für die Geräte Q 652 N, Q 728 N, BC 603, BC 1000, BC 659 **11.50**

Siemens Blattschreiber T 37 g u. h

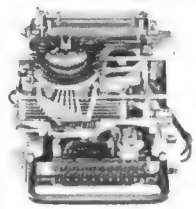
Das altbewährte Modell, das heute noch bei den meisten Firmen im öffentlichen Fernschreibverkehr läuft. Die Geräte verfügen über 3reihige Natotastatur und sind mit automatischem Abschalter ausgerüstet. Kollektormotor 38 W, 110 oder 220 V. 110-V-Modelle können leicht auf 220 V umgestellt werden, oder Vorschalttrafo. Benötigter Linienstrom 40 mA. Anschlüsse für Empfängermagnet und Tastatur extra herausgeführt, ein genaues Schaltbild befindet sich auf der Unterseite des Gerätes. Bestens geeignet für Amateurfunk-Fernschreiben und innerbetriebliche FS-Verbindung. Geschw. 45,45 Baud. Wenig gebraucht, in gutem Zustand **448.—**

Das gleiche Gerät, jedoch mit angebautem Lochstreifenstanzer **498.—**

Obige Geräte befinden sich in formschönem Stahlblechgehäuse mit Antigeräuschbelag.

Siemens Blattschreiber T 37 g u. h

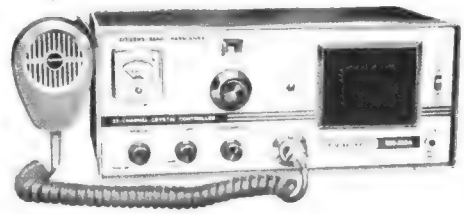
Wie vor, jedoch auch teilweise mit 4reihiger deutscher Tastatur, ohne Gehäuse **398.—**



Lorenz-Blattschreiber Lo 15

Während es sich bei dem vorerwähnten Typ um Geräte mit laufendem Wagen handelt, ist der Lo 15 eine sogenannte Lauf-Korb-Ausführung. Die sonstigen technischen Daten sind dem Siemens Blattschreiber ähnlich. Lieferbar mit 3reihiger oder 4reihiger Tastatur, ohne Gehäuse, gebraucht, betriebsbereit, 45,45 oder 50 Baud **398.—**

5-WATT-FUNKSPRECHGERÄT X 23 A



Bei diesem Funksprechgerät handelt es sich um eines der universellsten Geräte, die es je für das 11-m-Band gegeben hat. Die hervorstechensten Merkmale sind: **Eingeb. Netzteil für 220 V** und eingeb. **6-V-Autostromversorgungsteil mit Transistorwandler. 24 schaltbare Kanäle,** Frequ. 26,965 bis 27,255 MHz. Es können damit also sämtliche Funksprechgeräte kleiner Leistung in Gruppe I, II, III und IV gearbeitet werden. **Technische Daten:** Empfindlichkeit 0,25 µV für 10 dB S + N, Selektivität 3 kHz bei 6 dB Abfall, eingebaute Rauschunterdrückung, eingeb. Krachtöter, ZF-Frequenzen, Doppelsuper: 1. ZF 6 MHz, 2. ZF 455 kHz, Sender: Input 5 W, Output ca. 3,5 W. Modulationsart AM 100 %. Antennenanpassung: 30–100 Ω durch PI-Filter. Rö. und Halbleiter: 6 GH 8 HF-Vorstufe und 1. Mischer, 6 BE 6 2. Mischer und Kristalloszillator 6 BA 6 1. ZF-Verstärker, 6 BA 6 2. ZF-Verstärker, 6 AX 7 Mikrofonverstärker und NF-Vorverstärker, 6 BQ 5 NF-Endstufe und Modulator, 6 GH 8 Quarzoszillator, 6 GH 8 Quarzoszillator und Sendermischer, 6 AU 6 Treiber, 6 BQ 5 Sende-Endstufe, 1 N 60 Detektor, 1 N 60 HF-Gleichrichter, SM 150 S Squelch, 3 × SH 1 im Netzteil. Das Gerät wird kpl. mit Keramikmikrofon geliefert **720.—**

Passende Mobilfunkantenne, auch für Feststation zu verwenden. Länge 2,60 m, mit verchromter Grundplatte und Federfuß **39.—**

NEU!

5-Trans.-Funksprechgerät WT 515.

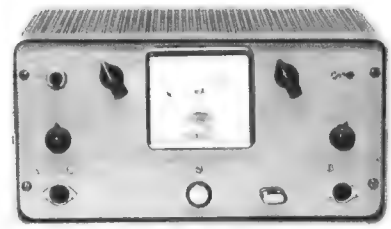
Durch 5 Transistoren sind Empfindlichkeit u. Sprechleistung und dadurch die Modulation verbessert. Modulationsart: Amplitudenmodulation A 3. Empfänger: Pendler mit 3stufigem NF-Verstärker u. Gegentakt-Endstufe. Reichweite 0,5–1 km

1 St. **62.—** Paar **120.—**

Desgl. WT 103, 3 Transistoren

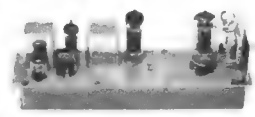
1 St. **52.—** Paar **99.—**

UKW-AMATEUR-SENDER DQ 20 A



Bei diesem Sender handelt es sich um ein kpl. Gerät mit eingebautem 220 V Netzteil. Die erstklassige mech. Verarbeitung und die übersichtliche Funktionssicherschaltung wird allen Wünschen gerecht. Um Radio- und Fernsehstörungen zu vermeiden, arbeiten alle Sendestufen mit Bandfilterkopplung. **Technische Daten:** Frequ.-Ber.: 144 bis 146 MHz, Quarzfrequenz 8 oder 12 MHz Bandquarze, Betriebsarten AM/CW Input 20 W, Modulation, Anoden/Schirmgitter, Antennenausgang: Eingeb. Antennenumschalter, Ausgang: 50–75 Ω, getrennter Ausgang für Empfänger. Rö.: EF 95 Oszillator 8–24 MHz, EL 95 Verdoppler 48 MHz, EL 95 Verdreifacher 144 MHz, QQE 03/12 PA 144 MHz, ECC 83 NF-Vorstufe, ECLL 800 NF-Endstufe, 3 Siliziumdioden. Maße: 300 × 150 × 220 mm **390.—**

SENDEBAUSTEIN U 50 SK



Eine neue kommerzielle Entwicklung mit Bandfilterkopplung in allen Stufen. Die PA-Röhre (YL 1240) kann bis zu 50 W Input gefahren werden. Ausreichende Steuerleistung durch Gegentaktverdreifacher mit der QQE 03/12. Der Sender besitzt einen eingebauten Quarzoszillator sowie einen VFO-Anschluß für den nachstehend beschriebenen Super-VFO. Röhren: EF 95, EL 95, QQE 03/12 YL 1240.

Ohne Röhren, kpl., abgeglichen **75.—**

dito, mit Röhren, betriebsbereit **140.—**

Hochleistungsmodulator MV 40

Passend f. Sender U 50 SK, 40 W Sprechleistg. **78.—**

dito, mit Rö., betriebsbereit **98.—**

Nachrichten-Empfänger

EL-ES Aircraft Receiver RAR 55

Der Empfänger RAR 55 ist zum Empfang des Flugfunkdienstes entwickelt worden. Die Einsatzmöglichkeiten erstrecken sich vom Segelflugbetrieb bis zum kommerziellen Flugbetrieb. Das Gerät kann überall da eingesetzt werden, wo es mit wenig Aufwand erforderlich ist, den gesamten Flugfunkbereich zu überwachen. Durch Einsatz eines Nuvistors im HF-Teil hat das Gerät eine ausgezeichnete Empfindlichkeit. Eine eingebaute Rauschunterdrückung sorgt dafür, daß in den Sprechpausen nicht das störende UKW-Rauschen zu hören ist.

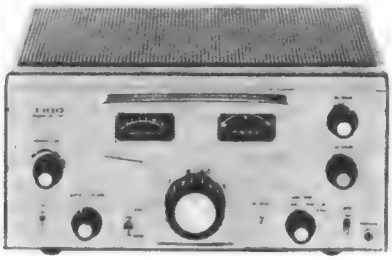
TECHNISCHE DATEN: Frequenzbereich 108–136 MHz. Modulationsart AM. Empfindlichkeit 4 µV. Zwischenfrequenz 10,7 MHz. NF-Ausgangsleistung ca. 1 W. Antennenimp. 50–75 Ω. Kopfhörer-Ausgangsimp. 6–10 Ω. **Röhren und Halbleiter:** 6 CW 4 Nuvistor-HF-Vorverstärker. 6 AU 6 HF-Vorverstärker. 6 AQ 8 Mischer und Oszillator. 6 BA 6 ZF-Verstärker. 6 BA 6 ZF-Verstärker. 6 AL 5 Detektor und Krachtöter. 12 AX 7 Rauschsperre und 1. NF-Vorverstärker. 6 AR 5 NF-Endstufe. 2 × 5 GH Siliziumgleichrichter **298.—**

EL-ES Taxenfunkempfänger RAR 52 Technische Daten wie RAR 55

Der Empfänger RAR 52 empfängt den Frequenzbereich von 152–174 MHz. In diesem Frequenzbereich arbeiten z. B. Taxenfunk, Arztfunk sowie alle Funkdienste, die eine Genehmigung für das 2-Meter-Band haben. Der Aufbau ist ähnlich dem RAR 55 nur ist das Gerät für FM-Modulation vorgesehen. Gehäuse und Maße sind gleich des RAR 55 **296.—**

EL-ES Funkempfänger RAR 50,

Frequ.-Ber. 30–50 MHz, zum Empfang der in diesem Frequ.-Ber. arbeitenden kommerziellen Stationen, wie LKW- und Hafenfunk. Eingebaute Rauschunterdrückung, Modulationsart FM, sonstige technische Daten wie RAR 55 **294.—**



Amateurempfänger Lafayette HA 350

Dieser Empfänger ist mit einem mechan. Filter ausgerüstet, er arbeitet auf dem 40-, 20-, 15- und 10-m-Band als Doppelsuper, auf dem 80-m-Band als Einfachsuper. Der 1. Oszillator ist quarzstabilisiert, wodurch der Empfänger eine sehr gute Stabilität erreicht. Es können alle 3 Betriebsarten (CW, AM, SSB) bearbeitet werden. Besonders ist das Gerät jedoch zum Empfang von SSB-Signalen eingerichtet.

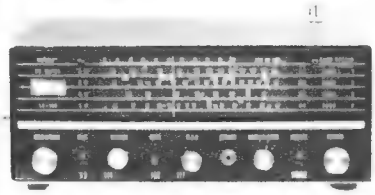
TECHNISCHE DATEN: Frequ.-Ber. 3,5–4 MHz, 7,0–7,5 MHz, 14,0–14,5 MHz, 21,0–21,5 MHz, 28,0–28,6 MHz, 28,5–29,1 MHz, 29,1–29,7 MHz, 14,5–15 MHz, für 15 MHz WWV, alle Quarze im Preis inbegriffen.

Betriebsarten: CW, AM, SSB mit Umschaltung für die Seitenbandwahl. Röhren: 6 BZ 6 HF-Stufe, 6 BL 8 1. Mischstufe, 6 BE 6 2. Mischstufe, 6 BA 6 VFO, 6 BA 6 ZF-Stufe, 6 BA 6 ZF-Stufe, 6 AL 5 AVC-Gleichrichter und Störbegrenzer, 6 AQ 8 Pro. Det. + 100 kHz Eichoszillator, 6 AV 6 NF-Vorstufe, 6 AK 5 Endstufe, 6 BA 6 BFO, Xtalgesteuert, OB 2 Stabilisator. Schaltung: Doppelsuper ab 40 m – 1 Oszillator quarzgesteuert – 1. ZF 3,5–4 MHz, 2. ZF 455 kHz mit mechan. Filter – BFO quarzgesteuert und umschaltbar für SSB- oder USB-Signale – Produktdetektor – autom. arbeitender Störbegrenzer – eingebauter 100-kHz-Eichmarkengeber – S-Meter mit Teilung S 1 bis S 9 + 60-dB-Siliziumdioden für Anodenstromversorgung. Empfindlichkeit: besser als 1 µV für 10 dB S/N, Trennschärfe: 2 kHz bei 6 dB, 6 kHz bei 60 dB. Antenneneingang: 50–70 Ω unsymmetrisch (Koaxbuchse SO 239). Ausgang: 1 W an 8 oder 500 Ω, Netzspannung 115 V, 50 bis 60 Hz. Maße: B = 38 cm, H = 19 cm, T = 25 cm. Preis mit 100-kHz-Eichquarz **798.—**

EL-ES SR 550 Doppelsuper

1. ZF 1600 kHz, 2. ZF 55 kHz, Bandpaßfilter mit 4 Bandbreiten, 0,5–1,2–2,5–4 kHz, eingebauter Produktdetektor für SSB, eingebauter Eichmarkengenerator 3,5 MHz. **Frequ.-Ber.:** 160-m-Band, Frequ. 1,8–2 MHz, 80 m 3,5–4 MHz, 40 m 7–7,5 MHz, 20 m 14–14,7 MHz, 15 m 21,0–21,5 MHz, 10 m 28,0–30,0 MHz, 6 m 50,0–54,0 MHz. Röhren: 6 BA 6 HF-Vorverstärker, 6 AU 6 1. Mischer, 12 AV 7 variabler Oszillator mit Katodenfolger, 6 BE 6 2. Mischer und Oszillator, 6 BA 6 1. ZF-Stufe auf 55 kHz, 6 BA 6 2. ZF-Stufe auf 55 kHz, 6 AL 5 AM-Demodulator AVC u. ANL, GEA 8 Produktdetektor und BFO 6 BM 8, 2stufiger NF-Verstärker 6 AU 6, Eichgenerator 3,5 MHz, OB 2 Stabilistaor. **675.—**

Bei Inbetriebnahme von Sendern und Empfängern sind die Bestimmungen der Bundespost zu beachten.



KW-Empfänger SR 150

Dieser Allwellenempfänger hat einen Frequ.-Ber. von 550 kHz bis 30 MHz. Das Gerät ist mit allen Feinheiten ausgestattet die bei Kurzwellenempfängern üblich sind. Zur genauen Stationseinstellung ist eine Bandspreizung eingebaut. Für den Empfang von CW- u. SSB-Signalen ist ein BFO eingebaut der gleichzeitig zur Bandbreitenregelung dient. Zur Abstimmanzeige ist ein S-Meter eingebaut. Dieses gestattet es, die Feldstärke der einfallenden Signale genau zu bestimmen. Um Störspitzen zu unterstützen ist ein Krachtöter eingebaut. In dem Gerät ist ein Lautsprecher und eine Stabantenne eingebaut. Die Zwischenfrequenz beträgt 455 kHz. Röhren: 12 BE 6 Mischröhre und Oszillator, 12 BA 6 ZF-Verstärker, 12 AV 6 HF-Gleichrichter und NF-Vorverstärker, 50 C 5 NF-Endstufe. Die Bereiche im einzelnen: Band MW 550–1600 kHz, Band 2 KW 1,6–4,4 MHz, Band 3 KW 4,5–11 MHz, Band 4 KW 11–30 MHz **298.—**

BAUKASTEN für 2 Geräte **89.50**
Anlage (2 Geräte) **120.—**

NORIS-LICHTSPRECHANLAGE

Die einzige drahtlose Sprechanlage für die keine Postgenehmigung notwendig ist. Bei diesem Gerät handelt es sich um ein Lichtfunksprechgerät, das auf Infrarotbasis arbeitet. Es können Entfernungen von einigen 100 Metern bei Tag und Nacht überbrückt werden. **Arbeitsweise:** Das Licht wird mit einer Birne, 4,5 V, erzeugt und über ein optisches Mikrofon durch einen Rotfilter abgestrahlt. Empfangen wird mit Hilfe eines Fotoelementes, welches im Brennpunkt eines Hohlspiegels befestigt ist. Die Sprachverstärkung übernimmt ein 3stufiger **Transistorverstärker.** Gehört wird mit einem Ohrhörer. Die Gesprächsabwicklung erfolgt wie am Telefon, das heißt also, daß zur gleichen Zeit gehört und gesprochen werden kann.

Kompletter Bausatz, f. 2 Geräte, **vorgefertigt, mit Baumappe** zus. **89.50**
Anlage, bestehend aus 2 kpl. Geräten mit 2 **Ohrhörern** zus. **120.—**

METZ-MUSIKSCHRANK

leer, Edelholz poliert, orig.-verpackt

Erstklassige Fournierarbeit, Breite 105 cm, Tiefe 37 cm, Höhe 77 cm, ausschwenkbares Rundfunkteil, aufklappbares Schallplattenteil. Einbaumaße für das Rundfunkteil: 45 cm breit, 25 cm tief, 13,5 cm hoch

dunkel **64.50** Nußbaum hell **74.50**

Rundfunkchassis, 15 Kreise, 7 Rö., U–K–M–L **129.—**
Passender 10-Plattenwechsler **89.50**

2 Lautsprecherchassis 3 Watt	zus.	2 Lautsprecherchassis 5 Watt	zus.
2 Lautsprecherchassis Hochton	15.90	2 Lautsprecherchassis Hochton	27.—

RUNDFUNKGERÄTE

Philips Philitina, U–M–L	**119.—**
Loewe Opta Tempo, 6710 W, U–M–L	**129.—**
Graetz Musica, 1214 Stereo, U–K–M–L	**299.—**
Graetz Musica, 1310, St.-Decoder, U–K–M–L	**359.—**
Loewe Opta Venus, 4771, U–2×K–M–L	**289.—**
Tonfunk, 9 Trans., KFS, U–M–L	**129.50**
Blaupunkt Kombi-Autoradio Mainz Portabel, U–M–L	**199.—**
dito, kpl., m. Kassette, 4-W-Verstärker nur	**229.—**
TELEFUNKEN MAGNETOPHON 97, Vollstereo-Tonbandkoffer, 2 Verstärker, mit 2×4 Stufenverstärker, je 2,5 W	**449.—**

Versand per Nachnahme nur **ab Lager Hirschau.** Aufträge unter DM 25.– Aufschlag DM 2.–. Ausland mindestens ab DM 50.–, sonst DM 5.– Aufschlag. Teilzahlung ab DM 100.– möglich, hierzu Alters- u. Berufsangabe nötig. Sammelkatalog für Bauteile – Geräte – US-Surplus gegen Voreinsendung von DM 1.– für Versandspesen.

KLAUS CONRAD

8452 Hirschau/Bay., Abt. F 9
Ruf 09622/224

Filiale Nürnberg
Lorenzerstr. 26, Ruf 22 12 19

Preh BAUELEMENTE

SCHICHTDREHWIDERSTÄNDE

DRAHTDREHWIDERSTÄNDE
STUFENSCHALTER
STECKVERBINDUNGEN
RÖHRENFASSUNGEN
DRUCK- U. SCHIEBE-TASTEN

Preh ELEKTROFEINMECHANISCHE WERKE
874 BAD NEUSTADT / SAALE · BAY.

Messe Hannover, Halle 11, Stand 1401

Blaupunkt—Autoradio 1966

MAINZ kompl. mit 4-Watt-Verstärker-Kassette, Sonderpreis: 185.—

Bremen	120.—	Hamburg	155.—
Stuttgart	165.—	Essen	185.—
Frankfurt mit Kurzwelle	235.—	Heidelberg	200.—
Köln automatic	350.—	Lido	155.—
Köln autom. mit Kurzw.	370.—	Derby 660	215.—

RIVIERA OMNIMAT 95800 grau und teak, Sonderpreis: 255.—

6 Monate Werks-Garantie auf alle Autoempfänger. Zubehör und Entstörmaterial mit 37 % Rabatt, Hirschmann-Autoantennen mit 40 % Rabatt, für sämtliche Fahrzeugtypen ab Lager lieferbar.

Grundig-Tonbandgeräte 1966

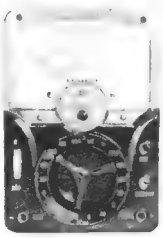
Cass.-Recorder C 100 komplett	260.—
TK 17 L mit GDM 311, GD 15 und Kabel	310.—
TK 23 L mit GDM 310, GD 15 und Kabel	357.—
TK 40 mit GDM 16, GD 15 und Kabel	510.—
TK 320 mit GDSM 202, GD 18 und Kabel	898.—
TK 14 L mit GDM 311, GD 15 und Kabel	280.—
TK 19 L mit GDM 310, GD 15 und Kabel	335.—
TK 27 L mit GDM 310, GD 15 und Kabel	419.—
TK 41 mit GDM 16, GD 15 und Kabel	505.—
TK 340 mit GDSM 202, GD 18 und Kabel	898.—
Telefunken magnetophon 300 mit Mikrofon TD 300 komplett	310.—
Telefunken magnetophon 301 mit Mikrofon TD 300 komplett	320.—

Sämtliche Preise verstehen sich einschließlich GEMA-Gebühren. Weitere Angebote auf Anfrage kostenlos. Nachnahmeversand ab Aachen, an Händler und Fachverbraucher.

Wolfgang KROLL – Radiogroßhandlung – 51 Aachen
Am Lavenstein 8 – Telefon 3 67 26

Lafayette Röhrenvoltmeter Typ 38 R 0101

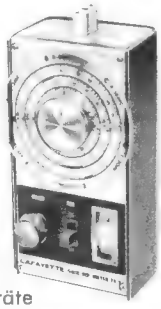
Meßbereiche: 3/30/150/300/1500 V =, Ri = 11 MΩ
3/30/150/300/1500 V~, effektiv
8/80/400/800 V~, Spitze/Spitze
5 Widerstandsbereiche,
0—1000 MΩ
—10 bis +45 dB in 3 Bereichen
Frequenzbereich: 30 Hz — 5 MHz
Meter: Giganttyp ca. 16 x 12 cm
Maße: 18 x 16,5 x 13 cm
Netzanschluß: 220 V~, 50 Hz
Preis, mit 3 Tastleitungen ..... **DM 174.50**
HF-Tastkopf (Typ 38 R 0103) ..... **DM 27.50**



LafayetteVielfachmeßgerät Typ TE 58

Technische Daten:
Empfindlichkeit: 20 kΩ/V bei =, 10 kΩ/V bei ~
Meßbereiche: 0,6/6/30/120/600/1200 V=
6/30/120/600/1200 V~
0,06/6/60/600 mA=
0/10 kΩ/100 kΩ/1 MΩ/10 MΩ
Ferner Bereiche für Kap.-Messung + dB-Anzeige
Maße: 90 x 130 x 35 mm
Preis, mit Batterie u. Meßschnüren .... **DM 60.—**

Lafayette Nuvistor-Grid-Dip-Meter Typ TE 57



Technische Daten:
Frequenzbereiche: 1,7—3,0 MHz 12— 30 MHz
3,0—8,0 MHz 25— 70 MHz
6—16 MHz 60—180 MHz
Bestückung: 6 CW 4 (Nuvistor)
Betriebsarten: moduliert, unmoduliert
Netzanschluß: 220 V~, 50 Hz
Preis, ab Lager Bamberg ..... **DM 120.—**

Ing. Hannes Bauer Elektronische Geräte
86 Bamberg, Postf. 2387, Tel. 09 51 2 55 65/2 55 66

ROKA

ANTENNENSTECKER UND BUCHSEN

NACH IEC- UND DIN-NORM

Kein Löten!
Montage der Stecker durch einfache und zeitsparende Quetschverbindung

Kein Schrauben!
Buchse eindrücken und schon fester Sitz im Chassis durch Einrasten von 2 federnden Keilen

Schnell · Bequem · Fortschrittlich

ROBERT KARST · 1 BERLIN 61
GNEISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 66 56 36 · TELEX 018 3057
Hannover-Messe: Halle 11 - Stand 11

Auszug aus meinem Sonderangebot I–66

Radioröhren — erste Qualität — 6 Monate Garantie

DY 86	2.45	EY 86	2.25	PL 500	5.60
E 80 F	9.50	EZ 80	1.40	PY 81	2.10
E 88 CC	6.10	GZ 34	4.30	PY 88	2.85
EABC 80	2.30	PC 86	4.—	OA 2	2.75
ECC 81	2.10	PC 88	4.30	5 U 4	2.35
ECC 83	2.10	PC 92	1.95	6 AN 8	4.50
ECH 81	2.10	PCC 88	3.95	6 BJ 6	3.25
ECL 86	3.45	PCF 80	2.90	6 CY 7	5.95
EF 80	1.75	PCF 82	2.70	6 L 6	4.20
EF 183	2.60	PCF 86	3.95	6 SN 7	2.95
EL 12/375	8.80	PCF 801	4.40	807	5.25
EL 34	5.—	PCL 82	2.85	2050	7.45
EL 84	1.90	PCL 85	3.40	5879	6.90
EL 95	2.35	PCL 86	3.45	6973	6.90
EM 84	2.45	PL 36	4.30	7025	5.20
EM 85	5.35	PL 81	3.20	7868	6.70

Ab 100 St. 3 %, ab 200 St. 4 %, ab 500 St. 5 % **Mengenrabatt.**

Ero-Kondensatoren, Erofol II

	600 V	1000 V		600 V	1000 V
1000 pf.	—.25	—.30	0,022 mF	—.40	—.50
1500 pf.	—.25	—.30	0,027 mF	—	—.50
2200 pf.	—.30	—.30	0,033 mF	—.45	—.55
3300 pf.	—.30	—.35	0,047 mF	—.50	—.70
4700 pf.	—.30	—.35	0,056 mF	—	—.75
6800 pf.	—.30	—.40	0,068 mF	—.60	—.80
0,01 mF	—.30	—.40	0,1 mF	—.75	1.05
0,015 mF	—.35	—.45	0,15 mF	1.—	1.20
0,018 mF	—	—.45	0,22 mF	1.20	1.45

Transistoren, 1. Wahl

AF 139	6.80	GFT 42 = OC 171	1.30
GFT 21 = OC 75	—.60	GFT 43 = OC 170	1.10
GFT 29 = OC 72	—.80	GFT 45 = OC 45	—.75
		GFT 3408/40 = OC 30	2.50

Bildröhren — VALVO — TELEFUNKEN — 12 Monate Garantie

A 59—11 W	143.—	AW 53—88	123.—
A 59—12 W	143.—	AW 59—90	126.—
A 59—16 W	143.—	AW 59—91	126.—
A 65—11 W	220.—	AW 61—88	167.—
AW 43—80	93.—	MW 43—69	96.—
AW 43—88	90.—	MW 53—20	162.—
AW 53—80	127.—	MW 53—80	138.—
		MW 61—80	167.—

Fernseh-Silizium-Gleichrichter BY 104 2.10
Hochspannungsfassung E 1/3/50 L 2.75
Hochspannungsfassung E 1/2 S, abgeschirmt 4.85
Transistor-Universalnetzgerät, 6 und 9 Volt 17.80

Heko-Ladegeräte

BL 12/1,2	32.50	WBL 12/6	99.90
BL 12/3	48.50	WBL 12/9	162.—
BLA 12/3	63.—	WBL 12/15	194.—

Engel-Lötpistolen
Modell 60 24.— Modell 100 28.50

Kontakt-Chemie

Kontakt 60	4.40	Isolier-Spray 72	5.50
Kontakt 61	3.70	Kälte-Spray 75	2.85
Plastik-Spray 70	3.40	Politur 80	2.25

Flächenantenne, 2 Ganzwellenstrahler 15.—
Flächenantenne, 4 Ganzwellenstrahler 21.—

Flachkabel, 240 Ω, % m 16.—
Schaumstoffleitung, 240 Ω, % m 29.—
Schlauchkabel, 240 Ω, % m 25.—
Koaxkabel, 60 Ω, % m 55.—
Antennenweiche, 60/240 Ω 9.—
Geräteweiche, 60/240 Ω 5.50
UHF-Transistor-Tuner 45.—
UHF-Transistor-Converter 79.—

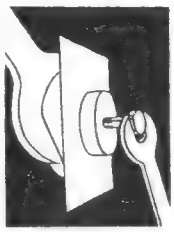
Lieferung erfolgt per Nachnahme laut meinen Lieferungsbedingungen. Bitte fordern Sie mein Sonderangebot I–66 an.

REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden auf dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt. Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.

Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von Löchern für alle Materialien bis 1,5 mm Stärke geeignet. Sämtliche Größen v. 10 – 65 mm (je mm steigend) lieferbar. DM 11.— bis DM 58.30

Eine ausführliche Beschreibung erfolgte in FUNKSCHAU 1963, Heft Nr. 14, Seite 399

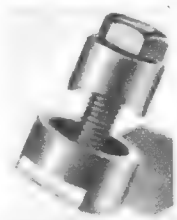


W. NIEDERMEIER

8 MUNCHEN 19

GUNTHERSTRASSE 19

TELEFON 5167029



ACHTUNG! *Telecon*-Sprechfunkgerät **für Fahrzeuge** im 27 MHz-Band

ganz neu!

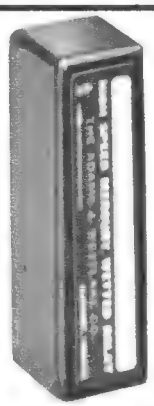
zugleich auch als Traggerät verwendbar - mit FTZ-Nr. postgeprüft - zugelassen - FTZ-Serienprüf-Nr. K-563/65

● **Leichter Einbau - schnell herauszunehmen!**
● **14 Transistoren!** ● **2 Kanäle!**

Preis DM 980.- (1 Kanal bequarzt!) mit Einbauzubehör

Verkaufsangebote - Prospekte - Beratung - Kundendienst - Vertrieb durch Werksvertretungen:

Hessen, Rheinland-Pfalz, Saar:	Elektro-Versand KG, Telecon AG, W. Basemann 6 Frankfurt/Main 50, Am Eisernen Schlag 22 Ruf 06 11/51 51 01 oder 636 Friedberg/Hessen Hanauer Straße 51, Telefon 0 60 31/72 26
Bayern:	Hummelt Handelsgesellschaft mbH, 8 München 23 Belgradstraße 68, Tel. 33 95 75
Nordrhein-Westfalen:	Funk-Technik GmbH, 5 Köln, Rolandstr. 74, Tel. 3 63 91
Baden-Württemberg:	Horst Neugebauer KG, 7742 St. Georgen i. Schwarzwald, Schoenblickstraße 25, Tel. 0 77 24/3 47
Berlin:	Reinhold Lange, 1 Berlin 30, Schoenberger Ufer 87 Tel. 03 11/13 14 07
Niedersachsen, Schleswig-Holstein:	TELECON, Wenzl Hruby, 2 Hamburg 50, Theodorstr. 41 y Tel. 89 22 88
Schweiz:	Noviton AG, In Böden 22, Postf., 8056 Zürich, T. (051) 57 12 47



MWSA-16431

Quecksilber-Schutzgaskontakt-Relais

Lebensdauer 10^9 Schaltspiele • Schaltleistung 100 VA • Maximale **Einschaltspannung 500 V** • Maximaler **Ausschaltstrom 2 A** • Schaltfrequenz 200 Hz • Ansprechwert 60 AW • Abfallwert 10 AW • **Schaltzeit kleiner 5 ms** • Schaltzeitkonstanz ca. 0,1 ms • Kleiner Kontaktübergangswiderstand • **Absolute Prellfreiheit** • Feuchtigkeitsdicht • Korrosionssicher • Spulendaten: R = 950 Ohm, I_{EIN} 12,1 mA (ca. 11,5 V), I_{AB} = 2 mA

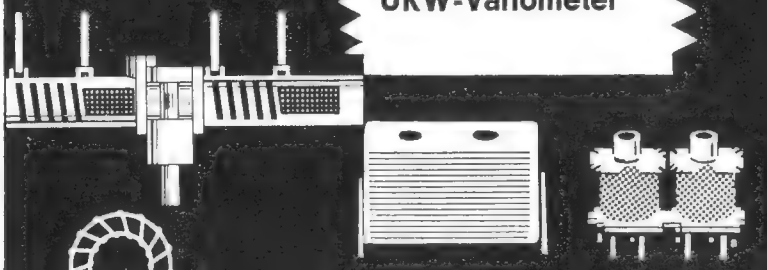
1 - 9 St.	10 St.	100 St.	500 St.	1000 St.
49.80 DM	40.50 DM	36.– DM	31.70 DM	30.– DM

A+ Adlake® RELAYS

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

VOGT-BAUTEILE

Gewindekerne
Schalenkerne
Topfkerne
Stabkerne
Rohrkerne
Ringkerne
Sonstige Kerne
Bandfilter
UKW-Variometer



FERROCART
FERROCARIT

VOGT & CO. KG
FABRIK FÜR METALLPULVER - WERKSTOFFE
ERLAU ÜBER PASSAU

Wir stellen aus in Halle 11, Stand 1216, Telefon: Hannover 38 51

LEADER
TEST INSTRUMENTS

LEADER
MODELL LSG-230
STEREO-FM-SIGNAL GENERATOR

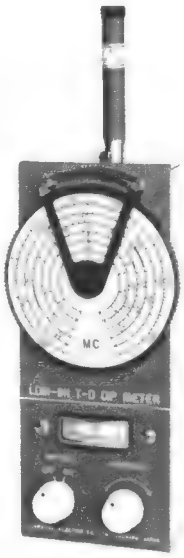
Nuve

Dieses Gerät ist besonders zum Testen und für den Service an Stereo—FM—Rundfunkempfängern bestimmt. Es erzeugt den Hf—Träger, Zwischenfrequenz—und Hf—Marken, 1—kHz—Tonfrequenz und zusammengesetzte Signale.

● Hf—Bereich: 75.....110 MHz (mehr als 100 mV) ● Frequenzhub: 0.....75 kHz ● Wobbelfrequenz: 0.....600 kHz ● Zf—Signal: 5.35 MHz ● Zusammengesetztes Signal: L, R, L+R (3 Vss) ● Modulation: 1 kHz intern, 50.....15000 Hz extern ● 67 kHz: 3 Vss ● 19 kHz: 150mV

LEADER MODELL 811
TUNNELDIPPER

In diesem Dipper erzeugt eine Tunneldiode die hochfrequenten Schwingungen und Transistoren sorgen für hohe Empfindlichkeit. Das handliche Gerät wird aus eingebauten Batterien gespeist, so daß es praktisch überall sofort betriebsbereit ist, z. B. in der Werkstatt, in Amateurfunkstationen usw.

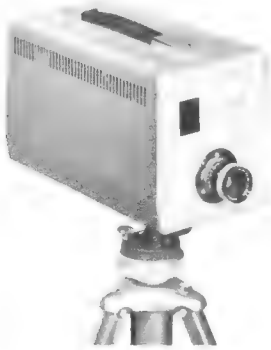


● Frequenzbereich: 3... 260 MHz mit 6 vorabgeglichenen Spulen ● Empfindlichkeit: ca. 20 mV ● Batterien: 2 Stabzellen ● Größe und Gewicht: 170mm×70mm ×50mm, 0.7 kg.

EXPORT-AGENT
DAI-ICHI SHOJI CO., LTD.
C.P.O. No. 1514 Tokyo, Japan

CARAMANT GmbH - Wiesbaden

bietet an: **Fernseh-Kompakt-Kamera**



Mit Funktionsgarantie!
Eigener Service!

Universell im Einsatz — an jedem FS-Heimgerät sofort einsatzbereit. — Auch für industrielle Verwendung geeignet.

Maße: 30 x 16 x 14 cm. Gewicht: 6 kg
Anschl.-Werte: 110, 127, 220 V–50 Hz/50 VA
Vidicon-Empfindlichkeit: 10 Lux
Alle 16-mm-Schmalfilm-Objekt. verwendb.

Die Kamera ist auch in kompletter Zusammensetzung als Bausatz lieferbar. Sonderausführungen auf Anfrage.

Fertigpreis: DM 950.—

Komplett mit Vidicon und Objektiv.

Bausatzpreis: DM 875.— mit Handbuch. Teilzahlung möglich.

Auf Anfrage ausführliche techn. Offerte. Lieferung auch durch den autorisierten Fachhandel.

62 Wiesbaden, Adolfsallee 27/29, Postf. 1145, Tel. 0 61 21/2 15 40, Telex 4 186 508 cmt d

Röhren-Tiefpreise Versand-Angebot F 22 A

Einzelverpackung
10 Tage Übernahmegarantie

Fabrikfrische Röhren, garantiert 1. Wahl. Die Lieferung kann nur auf dem Versandwege erfolgen. Aus Gründen der Rationalisierung können Röhrenaufträge unter DM 10,– nicht bearbeitet werden. Die Lieferung erfolgt gegen Nachn.

AZ 1	2,50	EC 900	6,30	EF 92	2,95	PC 86	3,95	PL 83	2,40
AZ 11	2,50	ECC 81	2,40	EF 93	1,95	PC 88	4,20	PL 84	2,40
AZ 12	2,95	ECC 82	2,20	EF 94	2,—	PC 92	2,20	PL 500	5,75
AZ 41	2,15	ECC 83	1,95	EF 95	3,40	PC 93	3,90	PY 81	2,20
DF 64	1,25	ECC 84	2,80	EF 96	2,60	PC 96	3,50	PY 82	2,10
DF 91	2,—	ECC 85	2,50	EF 98	3,50	PC 97	4,55	PY 83	2,35
DF 92	2,20	ECF 80	3,55	EF 183	2,85	PC 900	4,45	PY 88	2,95
DAF 91	2,35	ECF 82	2,95	EF 184	2,85	PCC 84	2,75	UABC 80	2,55
DF 96	2,65	ECF 83	4,20	EH 90	2,85	PCC 85	2,80	UB 41	2,50
DF 97	3,60	ECF 86	3,95	EK 90	2,15	PCC 88	3,60	UBC 41	3,25
DK 92	3,95	ECH 42	3,45	EL 11	5,60	PCC 189	3,95	UBC 81	3,35
DK 96	2,95	ECH 81	2,40	EL 12	5,70	PCF 80	2,95	UBF 80	2,35
DL 94	2,45	ECH 83	3,60	EL 34	4,95	PCF 82	2,95	UBF 89	2,65
DL 96	2,85	ECH 84	3,30	EL 41	3,10	PCF 86	4,25	UC 92	2,70
DY 86	2,50	ECL 80	3,20	EL 83	3,20	PCF 801	4,60	UCC 85	2,95
EAA 91	1,85	ECL 81	3,45	EL 84	1,90	PCF 802	4,10	UCH 42	4,15
EABC 80	2,25	ECL 82	2,90	EL 86	2,90	PCF 805	5,70	UCH 81	2,80
EAF 42	3,15	ECL 83	5,20	EL 90	1,85	PCL 81	2,95	UCL 81	3,60
EB 91	1,85	ECL 84	4,20	EL 95	2,50	PCL 82	2,95	UCL 82	3,45
EBC 81	2,20	ECL 85	4,20	EL 500	7,75	PCL 84	3,45	UF 80	2,95
EBC 91	1,75	ECL 86	3,50	EM 80	2,40	PCL 85	3,40	UF 85	2,70
EBF 80	2,65	EF 40	3,65	EM 84	1,95	PCL 86	3,40	UF 89	2,95
EBF 83	3,25	EF 41	3,20	EY 86	2,35	PCL 200	6,95	UL 41	3,25
EBF 89	2,45	EF 80	1,90	EZ 80	1,90	PF 86	4,95	UL 84	2,80
EC 86	3,95	EF 85	2,10	EZ 90	1,90	PL 36	3,95	UY 41	2,40
EC 88	4,95	EF 86	2,75	GZ 34	4,60	PL 81	2,95	UY 82	2,45
EC 92	2,—	EF 89	2,45	PABC 80	2,55	PL 82	2,45	UY 85	2,15

Gehäuse - Lautsprecher

INADA-Tischlautspr. 3 W/5 Ω m. Kabel u. Stecker, Plasticgehäuse 189x137x78 mm, elfenbein **9,95**

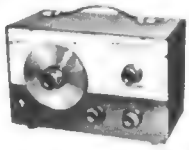
Transistor-Zweitlautspr. TS-30 verblüffende Tonfülle bei klein. Koffergeräten, durch Einstecken i. d. Ohrhörer-Anschl. 3 D-ähnlicher Klang. Imp. 5-8 Ω - 30 cm lang, 8 cm ⌀. Mit Kabel und Stecker **12,50**

Hi-Fi und Stereo-Boxen in Nußbaum:

ATOMIX 8 Watt - 8 Ω 230x150x130 mm **44,60**

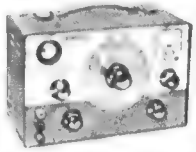
ISOPHON Kompakt-Box 12/20 Watt, 5 Ω. Frequenzber. bis 20000 Hz. (Tief- und Hochtonsystem) 250x17x180 mm KSB 12-20 **86,–**

PHILIPS-Lautsprecherse. FERROXDURE-OXIT:
Transistortyp, 4 Ohm
AD 2200 0,5 Watt 64x64x23 mm **5,50**



Kewpet 7
1000 Ω/V
Kleinst-Instrument
57x93x30 mm / 108 g
Spiegelskala
V ≃ 15/150/1000 V
A = 0 - 150 mA
Ω 0 - 100 kΩ **19,80**

Sinus- und Rechteck NF - Generator TE 22
Frequenzgenauigkeit ± 5 %
Frequenzbereich Sinuskurve 20 - 200.000 Hz in 4 Bereichen, Rechteckkurve 20 - 25.000 Hz.
Ausgangsspannung Sinus und Rechteck 7 V
Ausgangsimpedanz 0 - 5.000 Ω
Röhren: 6 BM 8, 12 AT 7, 6 X 4
Gehäuse grau 265x185x140 mm **153,–**



Sehr preiswerte Instrumente mit 20000 Ω/V
200 H/62D mit Überlastungsschutz
V=5/25/50/250/500 V/2,5 kV
V~10/50/100/500/1000 V
A/50 µA/2,5 mA/250 mA
Ω 6 KΩ/6 MΩ
C 10 - 1000 pf/1000 pf-0,1 µF
dB — 20 bis + 22 **39,50**

RC - Meßbrücke TE - 46
mit mag. Auge.
Überlappende Bereiche:
Kapazitätsbereich
10 pf — 2000 µF
4-fach unterteilt
Widerstandsbereich
2 Ω — 200 MΩ
4-fach unterteilt **195,–**
Beschreibung Funkschau Heft 2 / 1965

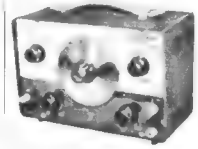
M 200/TE 58 20.000 Ω/V
V=0,6/6/30/120/600/1200 V
V~6/30/120/600/1200 V
A=0,06/6/60 600 mA
Ω 10 100 KΩ/1 MΩ/10 MΩ
C 0,002 — 0,2 µF
dB —20 bis +63
Output-Messung **56,90**

RLC-Meßbrücke
Type 221
Meßmöglichkeiten
R = 1 Ω — 100 kΩ
~ 0,1 Ω — 10 MΩ
L mit 50 Hz
100 mH — 1000 H
mit 5 kHz fremd
10 µH — 100 mH
C mit 50 Hz
10 pF — 1000 µF
Rz mit 800 Hz fremd
0,1 Ω — 10 MΩ
Offene Brücke:
Vergleichsmessg. R u. C
Prozentmessung
— 20 bis + 20 %
Isol.-Messung zwischen 10 MΩ und 10000 MΩ
Eingeb. Meßzerhacker
Stromversorgung
110 / 220 V / 50 H **400,–**

M 500/TE 60 30.000 Ω/V
V=0,25/1 / 2,5 / 10 / 25 / 100 / 250 / 500 / 1000 V
V ~ 2,5 / 10 / 25 / 100 / 250 / 500 / 1000 V
A=50 µA / 5 / 50 / 500 mA
12 A
Ω 60 kΩ / 6 / 60 MΩ
Skalenmitte 350 Ω
35 / 350 KΩ
dB - 20 bis + 56 **79,50**

Resonanzmeter (Dipper) transistorisiert Typ F-102

6 Bereiche von 500 kHz bis 150 MHz
Mit 6 Spulen u. Ohrhörer **135,–**



Signalgenerator TE 20
in elegantem Gehäuse, mit Präzisionsskala u. Feintrieb
6 Bereiche: 120 - 320 kHz, 320 kHz - 1 MHz, 1 - 3,4 MHz, 3,2 - 11 MHz, 11 - 38 MHz, 36 - 130 MHz (auf deren Harmonischen 130—260 MHz)
Frequenzgenauigkeit ± 1 %
Röhren:
12 BH 7 A, 6 AR 5, Selen
Maße: 265 x 185 x 140 mm **130,–**

Aus unserem großen Verstärker - Programm

STEREO - Verstärker

Komplette STEREO-ANLAGE zum Schlagerpreis
(alle Geräte aus laufender Produktion)

Stereo-Verstärker SA-160 15 W (7,5 W pro Kanal)
Frequenz-Ber. 40-15000 Hz ± 1 dB (Klirrfaktor < 2 %)
4 Eingänge 2 x TA (Magn. u. Kristall), TB u. Rundf.-Tuner
Ausgänge: 4 / 8 / 16 Ω. Getrennte Regelung rechts und links
Balance-Regler, Stereo-Mono-Schalter. Maße 28 x 20 x 11,5 cm **159,–**

Lafayette

LA - 224 2 x 12 Watt. Frequenz-Bereich 20 - 20000 Hz bei 1 W., 50 - 50000 Hz bei 12 W. 4 Eingänge. Ausgänge: 8 / 16 Ω.
Maße 360 x 128 x 240 mm.
Besonderheiten: Eingeb. Rumpelfilter, Stereo-Kopfhörer-Anschluß. **259,–**

LA-224

SA - 40 S 2x20 Watt. Frequenz-Bereich 12-100000 Hz bei 1 W., 50-70000 Hz bei 20 W. Eingänge: 5 x hochohmig (Mikrofon, TA, TB, Rundf. usw.). Ausgänge: 8/16 Ω Maße: 375 x 140 x 260 mm. (Abb. ähnlich LA-224) **398,–**

MONO - Verstärker

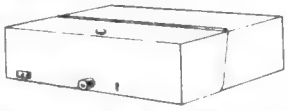
SA - 88 M 4 Watt Hi-Fi-Verstärker, Frequenz-Bereich 40 - 15000 Hz ± 1 dB. Klirrfaktor < 2 %. 4 Eingänge: TA Kristall und Magn., Rundf.-Tuner, Tonband-Mikrofon. Ausgänge: 4 / 8 / 16 Ω. Höhen- und Baßregler. Röhren: 12 AX 7 / 6 BM 8 / 1 S 94. Maße: 180 x 70 x 160 mm **79,–**

Auf dem neuesten Stand der Verstärker-Technik:
MG-300 30 Watt-Mischverstärker in Gegentakt-Parallel-Schaltung, 3 mischbare Eingänge, getrennte Hohen- u. Baßregelung, sowie Summenregler. Großer Frequenzbereich. Eingänge: 2x Mikrofon, 1x Phono. Ausgänge: 8-16-250 Ω **295,–**

GOLDEN VOX Konzert-Lautsprecher
Breitbandtypen mit Weitwinkelmembrane, 5 Ohm
GV 322 E 3,5 W. 7000 Hz 130 mm ⌀ **7,–**
GV 322 G 3 W. mit Hochtonkegel, 20000 Hz. 130 mm ⌀ **8,75**
GV 322 M 5 W. mit Hochtonkegel, 16000 Hz. 205 mm ⌀ **13,85**
GV 322 X 10 W. mit Hochtonkegel, 18500 Hz. 250 mm ⌀ **29,–**
(PD 256)

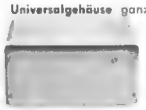
Hi-Fi-Breitbandtyp mit Hoch- und Tieftonmembrane, 8 Ohm
OAKTRON 20 W. m. Hochtonkegel, 25-16000 Hz. 310 mm ⌀ **68,50**

Stahlblechgehäuse grau hammerschlag lackiert, Vorderteil aufklappbar, für Verstärker, Sender u. a. elektron. Geräte verwendbar. Wasser-, staub- und stoßgeschützt. Antennenanschluß rückseitig. Maße 295x95x260 mm. Zum evtl. Ausbau enthaltend 3 Gummi-Schwingfüße, Montageplatte, Sich.-Element mit Sich., Trimmer, Widerstand, 2 Kondensatoren u. HF-Drosseln, 7 V-Zenerleistungsdiode, Kleinmaterial, 1 m-Stahldraht-Antenne



Bestellwort „Page" **9,50**

Universalgehäuse ganz cadmiert, 2 mm Alu-Frontplatte Umlaufende Perforation, vielseitiger Verwendungszweck. Maße 300x150x220 mm



Bestellwort „ufb" **28,50**

Mikrofone mit Anschlußkabel
Kristall-Mikrofon für die Hand, zum Anstecken oder Aufstellen. Besonders für trans. Tonbandgeräte geeignet. Bereich 50-7000 Hz Elegantes, zweifarbiges Gehäuse 50x32x20 mm.
LM 8 **12,50**

Breitband-Systeme mit Hoch- und Tieftonmembrane, 5 Ω
(Frequenzbereich bis 18000 Hz)
AD 3501 M 3 Watt 121 mm ⌀ **12,–**
AD 3701 M 4 Watt 155 mm ⌀ **14,25**
AD 3801 M 6 Watt 192 mm ⌀ **22,50**

Gleichrichter - Sonderangebote

Meßgleichrichter (Maikäfer)
Mittelpunktschaltung:
1 mA **3,15**
5 mA **3,15**
10 mA **3,60**
Brückenschaltung
5 mA **4,25**
10 mA **4,95**

Siemens-Stabgleichrichter in Keramikrohr
Einwegschaltung
E 50 C 5 **1,95**
E 150 C 2 **2,10**
E 220 C 4 **2,50**
E 750 C 1,5 **3,50**
E 1000 C 1 **4,20**
E 3000 C 2 **8,50**
E 3000 C 4 **10,95**
E 4000 C 1,5 **8,40**
E 4000 C 3 **9,50**

AEG-Siemens Gießharz-Kleingleichrichter
Einwegschaltung:
E 15 C 400/700 **1,–**
E 15 C 600 **1,–**
E 15 C 800/1400 K 2 **1,10**
E 125 C 150/240 K 1 **1,20**
E 250 C 45/80 K 1 **1,20**
Brückenschaltung
B 125 C 30/50 K 1 **1,50**
B 125 C 50/80 K 1 **1,65**
B 125 C 110/180 K 1 **1,75**
Verdopplerschaltung
V 15 C 300/450 K 1 **1,20**
V 15 C 400/700 K 1 **1,20**
V 15 C 150/225 K 1 **1,20**
V 15 C 200/350 K 1 **1,20**
V 30 C 200/350 K 1 **1,20**
V 150 C 15/25 K 1 **1,10**
Mittelpunktschaltung.
M 2 x 15 C 600 **1,10**

AEG Fernseh-Flachgleichrichter
Einwegschaltung
E 220 C 300 K 3 **4,–**
E 250 C 250 K 1 **4,–**

Sortimente zu äußerst günstigen Preisen:

10 Quarze (Amer. Surplus) in 10 versch. Frequenzen, alle geprüft **9,50**

50 keram. Kondensatoren (Röhrchen, Scheiben, Perlen) in gängigen Werten **5,95**

50 Kondensatoren (Papier- und Tauchwickel) von 250 pf-1 µF im Plastik-Kasten U 39 b 110 x 185 mm **9,50**

50 Lötösenleisten, mit versilberten Ösen, sortiert **2,95**

50 Schichtwiderstände 0,25, 0,5 u. 1 Watt (meist mit axialem Anschluß), sortiert **2,95**

Der große Schlager: 170 Schicht- und Drahtwiderstände von 5 Ohm bis 5 MOhm in verschiedenen Belastbarkeiten, im Plastik-Kasten 140 x 290 mm, sortiert **19,95**

PHILIPS-Widerstandskarten „skin-verpackt" mit 100 Schichtwiderständen ½ Watt, von 100 Ohm bis 2,2 MOhm sortiert, Nr. 902-PK **10,50**

wie vor, jedoch mit 60 Stück 1 Watt, von 100 Ohm bis 2,2 MOhm sortiert, Nr. 900-PK **12,–**

Alle gängigen Werte mehrfach vorhanden.

Tonbänder zu einmalig günstigen Preisen Philips-BASF

Langspielband, Spule 18 Durchmesser, 540 m **12,50**
Doppelspielband Spule 18 Durchmesser, 730 m **18,50**

Transfilter

z. B. wie in Heft 22/1965, beschrieben. Ab Lager

Techn. Daten in unserer Quarzliste enthalten

Zwei preiswerte Mikrofone für Funkamateure:
Kristall-Mikrofon, Ständerausführung mit Kniegelenk, Ansprache 55 mm Durchmesser, schwarzes Gehäuse mit Chromring X 77 **11,25**
Dyn. Ausführung, sonst wie vor DX 77 **16,50**

Hand- bzw Tischmikrofon
in stromlinienförmigem Metallgehäuse mit 30 mm Durchmesser, Körper vernickelt, 130 mm lang. Eleganites Aussehen. Durch Abnehmen des Tischfußes als Hand-Mikrofon verwendbar. Es verfügt über einen breiten Frequenzbereich. Mit Anschlußkabel, einschl. Tischfuß MC 110 **17,50**

Dyn. Mikrofon, besonders preiswert, auch für Tonbandgeräte geeignet. Braunes Kunststoffgehäuse mit goldfarb. eloxierter Einsprache. Sehr gute Klangqualität. Klappständer mit Fotostativgewinde. Maße 60 x 40 x 25 mm. Für hochohmigen Eingang. DX 33 **18,30**

Dyn. Mikrofon mit Tischständer und Nackenband, nur 21 mm Durchmesser, Gesamtlänge 83 mm, Bereich 100–12000 Hz.
Für 200 Ohm oder 50 kOhm lieferbar.
Foster-Reporter DF 1 **39,50**

dto. mit rundem Tischsockel 125 mm Durchmesser und 290 mm langem Schwanenhals, sehr elegant und formschön. Alles in Schwarz und Chrom gehalten. 50 kOhm. DF 1–IDE **62,–**

TELEFUNKEN-Tischmikrofon TD 9
Robustes Tauchspulen-Mikrofon mit Kugelcharakteristik **31,95**
Einschl. Anschlußkabel u. Normstecker

Teleskop-Bodenständer mit verchromten Rohr, ausziehbar von 50 auf 135 cm, leicht transportabel. Dreifuß kratzfest lackiert **31,95**

Gegen Einsendung von DM -,30 in Briefmarken erhalten Sie: **Listen über RÖHREN/HALBLEITER/QUARZE**

RADIO FERN • ELEKTRONIK • 43 ESSEN

KETTWIGER STRASSE 56 — SAMMELRUF 20391 — POSTSCHECKKONTO ESSEN 6411 — NACHNAHMEVERSAND

UNITRACER 1

Der universellste Signalgeber!

Nadelimpulse wahlweise 1 kHz und – oder 500 kHz, Oberwellen bis 25 bzw. 500 MHz. Gittermustergenerator fürs Fernsehen. Auch als Prüfsender zu verwenden. Für FM geeignet!

DM 39.–

SUBMINIATUR-BREITBAND-VERSTÄRKER-BAUSTEINE

DM 28.–

Verstärkung: 3000-12000 x, 2-10 mW Ausgang, 1,2-3 V Batteriespeisung, je nach Ausführung. – 6 dB bei 2 MHz.

Verlangen Sie Prospekte!

TH. DIOSI ELEKTRONIK

62 Wiesbaden, Moritzstr. 68, Tel. 2 86 90

Rali

ges. gesch. Warenzeichen

Qualitäts-Antennen

UHF-Antennen für Band IV od. V

Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω

7 Elemente DM 8.80
12 Elemente DM 14.80
14 Elemente DM 17.60
16 Elemente DM 22.40
22 Elemente DM 28.—
Kanal 21-37, 38-60

UHF-Breitband-Antennen für Band IV u. V

Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω

8 Elemente DM 12.—
12 Elemente DM 15.60
16 Elemente DM 22.40
20 Elemente DM 30.—
Kanal 21-60

VHF-Antennen für Band III

4 Elemente DM 7.80
7 Elemente DM 14.40
10 Elemente DM 18.80
13 Elemente DM 25.20
14 Elemente DM 27.20
17 Elemente DM 35.60
Kanal 5-11 (genauen Kanal angeben)

VHF-Antennen für Band I

2 Elemente DM 23.—
3 Elemente DM 29.—
4 Elemente DM 35.—
Kanal 2, 3, 4 (Kanal angeben)

UKW-Antennen

Faltdipol DM 6.—
5 St. in einer Packung
2 Elemente DM 14.—
2 St. in einer Packung
3 Elemente DM 20.—
4 Elemente DM 26.—
7 Elemente DM 40.—

Antennenkabel

50 m Bandkabel 240 Ω DM 9.—
50 m Schlauchkabel 240 Ω DM 16.—
50 m Koaxialkabel 60 Ω DM 32.—

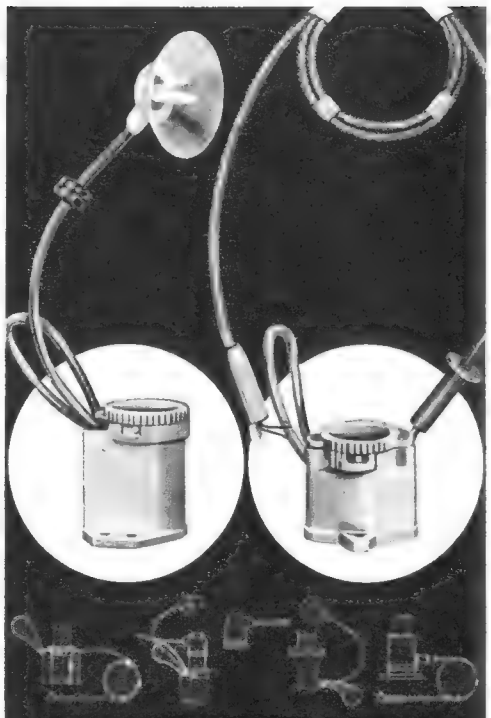
Antennenweichen

240 Ω A.-Mont. DM 9.60
240 Ω I.-Mont. DM 9.—
60 Ω auß. u. i. DM 9.75

Vers. per Nachnahme

Verkaufsbüro für Rali-Antennen

3562 Wallau/Lahn, Postf. 33, Tel. Biedenkopf 82 75



Hochspannungsfassungen für Zeilentransformatoren mit Bajonettverschluß ein Qualitätsbegriff

Neueste Modelle

für Farbfernsehen

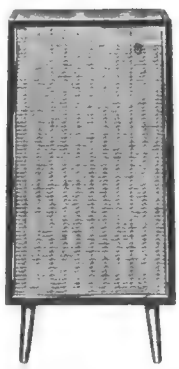
sofort lieferbar

Keune & Lauber OHG

5920 Berleburg i. W. Tel. 2961 FS 08-721623

SONDER-ANGEBOT

für Hi-Fi-Stereo-Anlagen, Orig. Grundig (fabrik-verpackt)



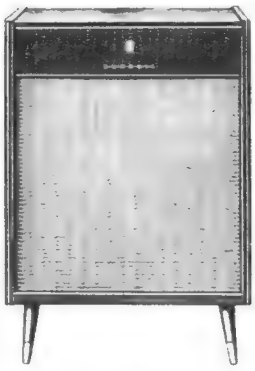
BOX 15, BOX 18
Rüster, Nußb. natur
Abm.: 38 x 78 x 25 cm

Hi-Fi-Lautsprecher-Box 15 bzw. 18
(8/15 Watt, 40-16000 Hz, 5 Ω, 1 Tiefton, 1 mittl. Hochton-Lautsprecher)
nur DM **69.50**

Hi-Fi-Lautsprecher-Box II bzw. 25
(15/25 Watt, 35-20000 Hz, 5 Ω, Lautsprecher mit Frequenz-Weichen)
nur DM **89.50**

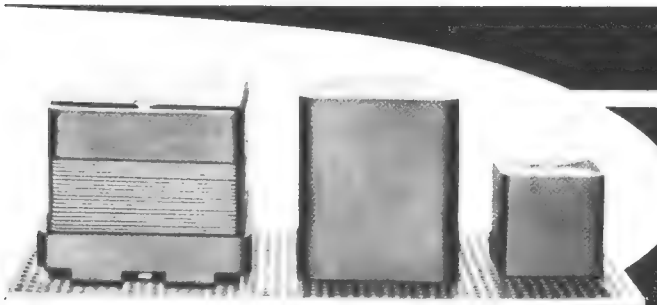
Hi-Fi-Stereo-Endverstärker NF 2
(2 x 15 Watt, 30-20000 Hz, mit Netzteil für HF-Teil) . . . . . nur DM **165.–**

Versand per Nachnahme, unfrei – nur solange Vorrat –



BOX II, BOX 25
Rüster, Nußb. natur
Abm.: 54 x 78 x 29 cm

Radio-TAUBMANN NÜRNBERG - Vord. Sterngasse 11 - Tel. 22 41 87



Schaffer

KLEINTRANSFORMATOREN

für gedruckte Schaltungen in den Baugrößen E–EJ und M

SCHAFFER TRANSFORMATORENFABRIK

Weingarten bei Karlsruhe · Telefon 411 · Telex 07 825 660

Neues ICE-Universal-Meßgerät Modell 680 E 20 000 Ohm/Volt

Jetzt mit:

- **Eingebautem Wechselstrombereich,** 0—2,5 A (2500 mA)
- Spiegel-Skala
- **Drehspulinstrument 40 µA** mit einem Kernmagneten (keine induktiven Einflüsse mehr)
- **1000facher Überbelastungsschutz** in allen 49 Meßbereichen
- **Genauigkeit** Gleichspannung ± **1%** Wechselspannung ± **2%**

PRÄZISION + PREISWÜRDIGKEIT = ICE

ICE MAILAND

Generalvertretung für die Bundesrepublik:
ERWIN SCHEICHER & CO., OHG, 8 MÜNCHEN 59
Brünnsteinstraße 12, Telefon 46 60 35

Vertretung für Österreich:
FELME GmbH, Wien XIX, Boschstraße 18

MILANO ICE ITALIA

Erhältlich in allen Fachgeschäften

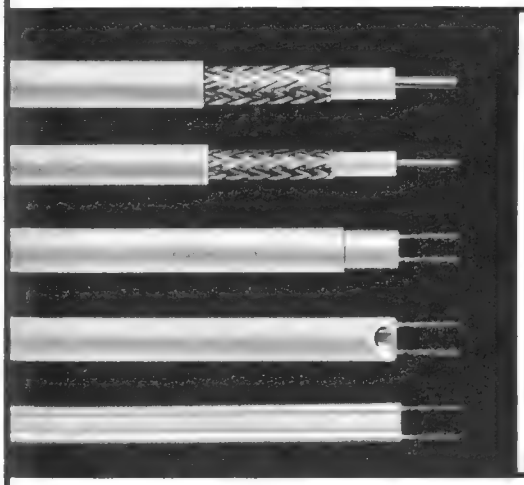
Garantie: 6 Monate

Preis kompl. mit Tasche und Prüfschnüre **DM 124.—**

BEDEA

HF Leitungen und Kabel für hohe Ansprüche

BEDEA-QUALITÄT



Bandleitungen in praktischen Faltschachteln oder auf Spulen

Schlauch- und Schaumstoffleitungen in verschiedenen Macharten in 50 / 100 m Faltschachteln oder in größeren Längen auf Haspel

Koaxialkabel in einer reichen Auswahl in 50 / 100 m Faltschachteln oder in größeren Längen auf Haspel

Antennenlitzen aus Kupfer und Bronze

Verkauf nur über den Fachhandel

BERKENHOFF & DREBES AG DRAHTWERKE

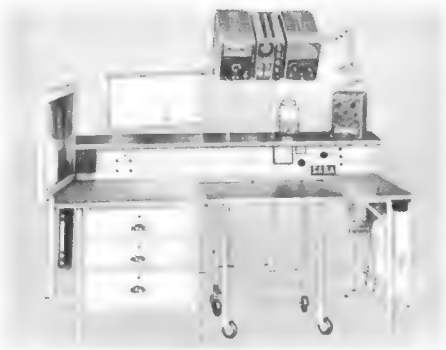
Aßlarer Hütte · 6334 Post Aßlar · Postfach 49 · Tel.: Wetzlar VW (06441) 3441 · Fernschreiber: 0483848

BERNSTEIN-Service-Set
„Allfix"

BERNSTEIN

Werkzeugfabrik Steinrücke KG
563 Remscheid-Lennep
Telefon 6 20 32

Rationalisierung der Fachwerkstatt durch den



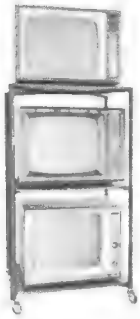
Service-Tisch

(Entwicklung SABA-Werke)

Drehstühle
Leuchtlupen
Meßgeräte

Bitte fordern Sie unser ausführliches Angebot an!

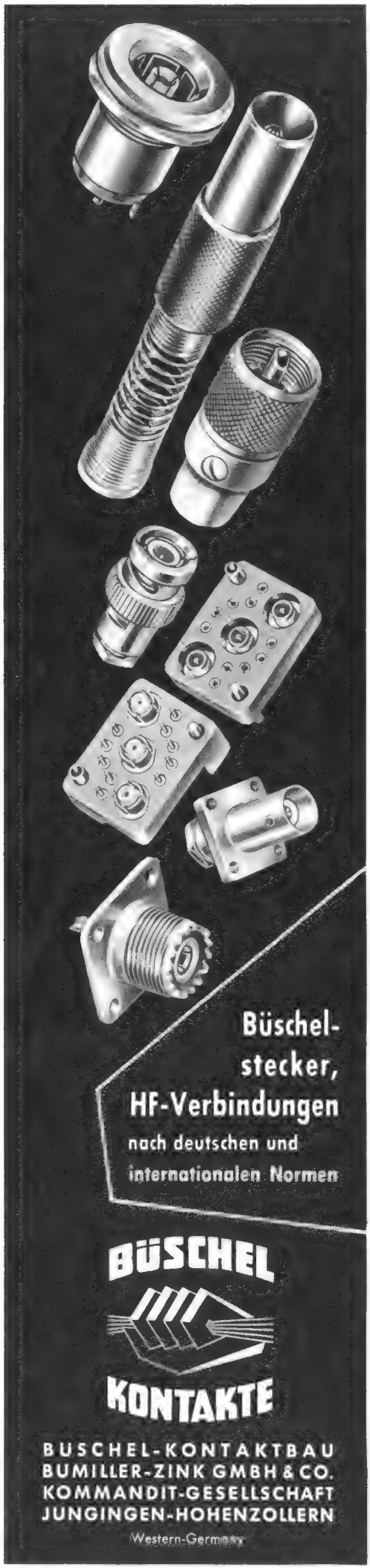
Fernsehständer



Vierkant schwarz

verchromt

NORD APPARATEBAU- UND VERTRIEBSGESELLSCHAFT MBH
2 HAMBURG 22 · Wandsbeker Chaussee 66 · Telefon 252511 · FS 2-15159



Converter u. Tuner

UC 101 Converter mit Fernseh-leuchte und Telefunken-Tuner, Anzeigeskala, Maße: 210×185×150 mm
St. **59.50** 3 St. à **54.—**

UC 117 Noris-Trans.-Converter, modernes Flachgehäuse, UHF-VHF-Drucktastenumschalter, automat. Netzschalter, beleuchtete Linearskala, Trans.: 2 × AF 139
St. **69.50** 3 St. à **64.—** 10 St. à **62.50**

ETC 17 Deutsche Industrie-Transistor-Tuner, 2 × AF 139, Feintrieb, Baluntrafo, neuestes Modell
1 St. **38.50** 3 St. à **37.—**
10 St. à **35.—** 25 St. à **32.—**

ETC 18, desgl., Converter-Tuner, 2 × AF 139, Feintrieb und Baluntrafo
1 St. **38.50** 3 St. à **37.—** 10 St. à **35.—** 25 St. à **32.—**

ETC 9 UHF-Trans.-Schnelleinbau-Converter-Tuner. Einfachste Rückwandmontage, Gerät vollkommen verdrahtet, es brauchen nur 2 Drähte angeschlossen werden. Transistoren: 2 × AF 139
1 St. **54.—** 3 St. à **52.—** 10 St. à **49.—**

TT 49 Telefunken-Converter-Tuner, mit Heiztrafo, dadurch kein Auftrennen der Heizleitung, Rö.: EC 88, EC 86, Winkelfeintrieb mit Bauanleitung
1 St. **37.50** 3 St. à **35.—** 10 St. à **30.—**

TT 50 dito, Telefunken-Normal-Tuner mit Heiztrafo, Rö.: EC 86, EC 88
1 St. **37.50** 3 St. à **35.—** 10 St. à **30.—**

UT 67 Telefunken-Trans.-Tuner, für alle FS-Geräte mit **4fach-Abstimmung,** für extrem schwierige Empfangsbedingungen, untersetzter Antrieb, 2×AF 139, Baluntrafo.
1 St. **49.50** 3 St. à **44.50** 10 St. à **42.50**

3025-004 Grundig-Universal-Rö.-Tuner mit Aufblaskappe u. ZF-Verstärker, Rö.: PC 86, PC 88, EF 184
1 St. **59.50** 3 St. à **54.50** 10 St. à **49.50**

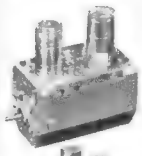
GT 18 UHF-Tuner mit 2 Telefunken-Rö., ausgebaut, überprüft, betriebsbereit
1 St. **26.50** 3 St. à **24.50** 10 St. à **21.50**

Noch lieferbar Original-Tuner: Metz-Mende-Saba-Siemens-Graetz-Telefunken
1 St. **45.—** 10 St. à **39.50**

UAE 10 Telefunken-UHF-VHF-Abst.-Einheit, bestehend aus Trans.-Tuner, Kanalschalter, mech. Speichereinheit für mehrere Fernsehprogramme. Anschluß durch Novalstecker, mit FTZ-Prüfnummer, auch zum Umbau nicht störstrahlsicherer Fernsehgeräte zu verwenden
1 St. **69.50** 3 St. à **64.50** 10 St. à **59.50**

UAE 20, wie oben, jedoch mit Rö.-UHF-Tuner
1 St. **59.50** 3 St. à **54.50** 10 St. à **49.50**

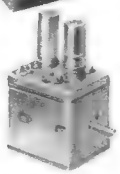
Kanalschalter mit FTZ-Prüfnummer



zum Umbau nicht störstrahlsicherer FS-Empfänger.

PHILIPS-KANALSCHALTER, mit Rö.: PCC 88, PCF 80, Bild-ZF 38,9 MHz, Ton-ZF 33,4 MHz
1 St. **26.50** 3 St. à **24.—** 5 St. à **22.—**

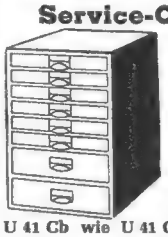
dito, jedoch mit Memomatik
1 St. **28.50** 3 St. à **26.—** 5 St. à **23.50**



TELEFUNKEN-KANALSCHALTER, Rö.: PCC 88, PCF 82, Bild-ZF 83,9 MHz, Ton-ZF 33,4 MHz
1 St. **28.—** 3 St. à **26.—** 5 St. à **24.—**

Philips-Miniatur-Kanalschalter S 703
1 St. **28.50** 3 St. à **26.—** 5 St. à **23.50**

WERCO-Service-Ordnungsschränke



U 41 Ca, Ordnungsschrank mit 2000 Bauteilen, z. B. 500 Widerstände, 0,5–4 W; 250 keram. Kondensatoren; 15 Elkos; 20 Potis; HF-Eisenkerne; div. Rö.-Fassungen sowie Schrauben, Muttern, Lötösen, Rohrnieten und weiteres Kleinmaterial, Schrankmaße: 36,5 × 44 × 25 cm **89.50**

U 41 Cb wie U 41 Ca, jedoch 2500 Bauteile, davon 1 Teil bes. Fernseh-Reparaturen, z. B.: Einstellregler, Selengleichrichter, Knöpfe u. a., spez. Röhrenfassungen, Heißleiter, Magnete **119.50**

U 41, obiger Schrank ohne Inhalt **49.75**

Für weitere Ordnungsschränke fordern Sie bitte meine Spezial-Liste U 14 an.

RSK 1 sp Werco-Service-Koffer, mit Spezialspiegel, abschließbarer Holzkoffer mit 20 Fächern für 60 Röhren, Meßgerätefach, 2 Fächer für Werkzeuge, ausgezeichnet für FS-Reparaturen außer Haus geeignet. Maße: 500 × 358 × 130 mm **38.75**

Obiger Koffer mit Rö.-Voltmeter HRV 160 sowie 30-W-Lötkolben **194.50**

SORTIMENTE für Werkstatt und Labor. Die Sortimente zeichnen sich durch erstklassige Qualität der Teile aus und sind besonders für den Werkstatt- und Laborbedarf zugeschnitten.
SK 2/10, 100 keramische Kondensatoren **5.90, SK 2/25,** 250 desgl. **13.25, SK 2/50,** 500 desgl. **24.95, SK 4/10,** 100 Styroflex-Kondensatoren **5.75, SK 4/25,** 250 desgl., 125–1000 V, viele Werte **12.95, SK 9/5,** 50 Tauchwickel-Kondensatoren **9.50, SK 9/10,** 100 desgl., 125–1000 V **16.95, SK 11/10,** 100 Rollkondens., ERO-Minityp **6.50, SK 11/25,** 250 Rollkondens., ERO-Minityp **14.75, SK 21/2,** 25 NV-Elkos **7.50, SK 21/5,** 50 desgl. **12.50, SK 22/1,** 10 Elkos, gute Werte **7.50, SW 13/10,** 100 Widerstände, 0,05–2 W **4.95, SW 13/25,** 250 desgl. **11.50, SW 13/50,** 500 desgl. **21.50, SP 28,** 25 verschiedene Potentiometer **14.50**

WERCO-Gummi-Reparaturmatten H 75/37
Größe: 54 × 33 cm **6.75**

WERCO-Gummi-Werkstattmatte H 75/38
Größe: 540 × 380 × 25 cm **22.25**
H 75/39, Größe: 625 × 375 × 20 cm **24.75**

Ein Schlager! Elektr. Handbohrmaschine HM 13,

im Metallgehäuse, Bohrleistung 13 mm in Stahl, 20 mm in Holz. Leistungsaufnahme ca. 330 W, Drehzahl 430 U/min. Präz. Dreibacken-Bohrfutter mit Zahnkranzspannung. Schalter im Handgriff u. Zusatzhalter f. große Drehkräfte **148.—**

BHM 13/ST, dazupassender Bohrständer, 120 mm Hub, Gewicht 18 kg **69.50**

Spiralbohrersatz, 19 Bohrer von 1–10 mm, 1/2 mm steigend, aus Werkzeugstahl **11.30**

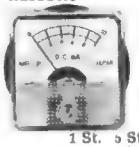
KO 2200 St, dito, aus SS-Stahl **36.—**

Automatischer Körner selbstschlagend in sauberer, präz. Ausführung WZ 1130 **7.80**

Lochstanzer WZ 4/51, Satz mit versch. Stanzen für 16, 18, 20, 25, 30 mm, druckt Löcher in Stahlblech bis 1,5 mm, Alublech 2,5 mm, kpl., in haltbarem Lederetui **21.75**

Quadratlochstanzer W 4/52, Satz mit 3 verschiedenen Stanzen für 14 × 14-, 18 × 18-, 26 × 26-mm-Locher drückt Löcher in Stahlblech bis 1,5 mm, Alublech 2,5 mm, kpl., mit stabiler Holzkassette **26.—**

EINBAU-MESSGERÄTE



Modell 33
Abmessungen: 33×33 mm, Befestigung 31 mm ⌀, Einbautiefe 15 mm, Drehspulmeßwerk. Bei Abnahme von:

	1 St.	5 St. à		1 St.	5 St. à		1 St.	5 St. à
100 µA	11.50	10.50	50 mA	8.90	7.90	1 A	8.90	7.90
1 mA	8.90	7.90	100 mA	8.90	7.90	10 V	8.90	7.90
10 mA	8.90	7.90	500 mA	8.90	7.90	50 V	8.90	7.90

Modell 75
Abmessungen: 75×65 mm, Befestigung 55 mm ⌀, Einbautiefe 25 mm, Drehspulmeßwerk. Bei Abnahme von:

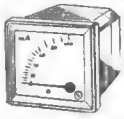
	1 St.	5 St. à		1 St.	5 St. à		1 St.	5 St. à
100 µA	22.50	19.50	100 mA	18.50	16.50	100 V	19.50	17.50
1 mA	18.50	16.50				300 V	20.50	18.50
10 mA	18.50	16.50	10 V	19.50	17.50	1000 V	22.50	20.50

Modell 86
Abmessungen: 86×78 mm, Befestigung 65 mm ⌀, Einbautiefe 25 mm, Drehspulmeßwerk. Bei Abnahme von:

	1 St.	5 St. à		1 St.	5 St. à		1 St.	5 St. à
10 µA	28.50	24.50	1 mA	19.50	16.50	10 V	20.50	18.50
50 µA	24.50	21.50	10 mA	19.50	16.50	50 V	20.50	18.50
100 µA	24.50	21.50	100 mA	19.50	16.50	100 V	20.50	18.50
						250 V	20.50	18.50

Schalttafel-Einbaumeßinstrument mit Drehspulmeßwerk, Klasse 1,5, Abmessungen: 66×66×66 mm, **Modell P 72.** Bei Abnahme von:

	1 St.	5 St. à		1 St.	5 St. à		1 St.	5 St. à
			100 mA	31.15	28.25	10 V	35.95	32.65
100 µA	31.15	28.25	1 A	30.10	27.35	100 V	35.95	32.65
1 mA	31.15	28.25	6 A	32.55	29.55	250 V	37.35	32.95
						500 V	38.85	35.30



Schalttafel-Einbaumeßinstrument mit Drehspulmeßwerk
Klasse 1,5, Abmessungen: 90×90×65 mm, **Modell P 96.** Bei Abnahme von:

	1 St.	5 St. à		1 St.	5 St. à		1 St.	5 St. à
						1 mA	40.30	36.60
100 mA	40.30	36.60	10 A	41.95	38.10	10 mA	40.30	36.60
1 A	40.30	36.60	100 µA	44.70	40.60	15 V	42.10	38.25
6 A	41.95	38.10	250 µA	40.30	36.60	100 V	42.75	38.85

Fordern Sie Universalkatalog H 6. Lieferung per Nachnahme netto ab Lager, nur an den Fachhandel und Großverbraucher. Aufträge unter DM 25.– Aufschlag DM 2.–, Ausland ab DM 50.–, sonst Aufschlag DM 5.–.

Werner Conrad 8452 Hirschau/Bay.
Abt. F 9 · Ruf 0 96 22/2 22 · FS 06-3 805
Hannover-Messe: Halle 11, Stand 1106

WENN NUR DAS BESTE GENÜGT

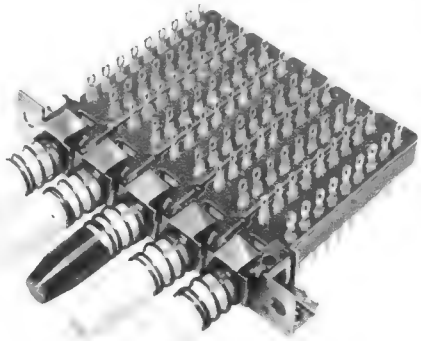
BILDRÖHREN-SYSTEME

Nur fabrikfrische und überprüfte Ware ist gut genug für Sie.
Sie sparen Zeit, Verlust und Ärger.

Wir liefern schnell, billig und zuverlässig.

VACU-TECNIC

165, Rue Belliard - Brüssel
Für Deutschland:
Fernseh Service Gesellschaft
Saarbrücken



Die Bauserie D mit 3,33 mm Kontaktabstand, die sich seit ihrem Erscheinen bereits einen festen Platz in den Geräten der Rundfunkindustrie sichern konnte, hat jetzt unter der Bezeichnung „Bauserie E" eine Ergänzung mit 4,00 mm Kontaktabstand erhalten. Bei unverändertem Tastenhub lassen sich die Bausteine beider Ausführungen auf einem Chassis auch kombiniert verwenden. Neu ist auch eine zusätzliche Ausführung mit 15 mm Tastenabstand, so daß diese Schalter jetzt wahlweise mit 10-12, 5-15-17,5 und 20 mm Teilung geliefert werden können. Außerdem besteht die Möglichkeit, die Tastaturen mit einem 2poligen Netzschalter, und zwar in Verbindung mit 2 oder 4 Umschaltkontakten auszurüsten. Durch Verwendung einer neuen Zusatz-Mechanik sind die Schalter als Klaviertastenschalter einsetzbar. Weitere Informationen auf Anfrage durch

SCHADOW

RUDOLF SCHADOW KG

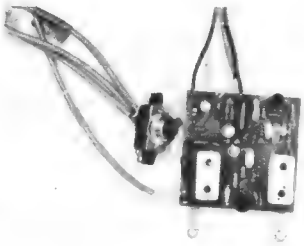
BAUTEILE FÜR RADIO- UND FERNMELDETECHNIK

1 BERLIN 52, EICHBORNDAMM 103

Hannover-Messe, Halle 11A, Stand 156

Ton-ZF-Adapter für US-Norm (4,5 MHz) oder CCIR-Norm (5,5 MHz)

Größe 60 x 60 x 20 mm
Hohe NF-Verstärkung
spielfertig abgeglichen.
Komplett mit Kabel und Umschalter. Einzelpreis DM 34.–



B. G. M.

Bandfilter

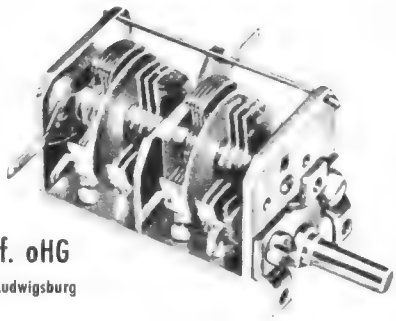
Wir fertigen und entwickeln Bandfilter vom Einzelteil bis zum kompletten Filter.

Ludwig Rausch, Fabrik für elektronische Bauteile
7501 Langensteinbach Ittersbacher Str. 35 Fernruf 07202/344

1966 Neuheiten **BECK-DREHKONDENSATOREN**

Bitte fordern Sie unser Lieferprogramm an

Seit 1912



LUDWIG BECK Nachf. oHG
7141 Neckarweihingen über Ludwigsburg
Postfach 6
Telefon (071 41) 2 64 46* – Telex 07-264745

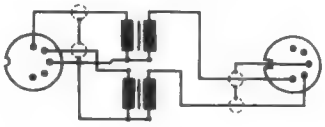
Formschöne Geräte verkaufen sich besser

Unser Transistor-Netzgerät **TN 100 S** ist **formschön, modern, universell**

110/220 V, 6—9 V 0,35 A
stabilisiert, kurzschlußfest
12 Monate Garantie

Weitere Qualitäts-Erzeugnisse unseres Hauses:

Ca. 40 Typen umfaßt unser Fertigungsbereich
Tonband-, Mikrofon-, Phono- und Lautsprecherkabel



Fordern Sie bitte Katalog TK von

schuricht

Partner des Großhandels

Ing. R. Schuricht, Elektromechanische Gerätefabrik, Abt. Elektronik 1
1 Berlin 61, Dieffenbachstraße 35

LUX

der neue
STANNOL-Lötdraht
epochemachend
auf dem
Elektrosektor

Moderne Lötmittel
aus dem Hause
STANNOL

STANNOL ®

DAUER
LÖTEISEN
der
Elektro-Lötkolben
abbrandfrei
feilbar
zunderfest

STANNOL
LÖTMITTELFABRIK
Wilhelm Paff
Wuppertal-Barmen

Katalog anfordern

DBP – Auslandspatente

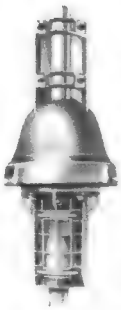
1965/66
TONBANDGERÄTE
HIFI-STEREO-ANLAGEN
sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen.**
Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.

E. KASSUBEK K.G.
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung.
56 Wuppertal-Elberfeld
Postfach 1803, Tel. 0 21 21/3 33 53

CDR-ANTENNEN-ROTORE

für einwandfreien Stereo- und Fernseh-Empfang, Ausrichtung der Antenne durch ein beim Empfänger stehendes Steuergerät:



TR 11 A mit Anzeigeinstrument und Richtungsskala, Rohr-Ø bis 38 mm **DM 147.—**

TR 2 CM, elegantes Steuergerät mit beleuchteten Skalenfeldern für die Antennenrichtung, Rohr-Ø bis 55 mm **DM 179.50**

AR 22 R mit Richtungsvorwahl, Rotor dreht automatisch in die vorgewählte Richtung; Rohr-Ø bis 55 mm **DM 185.—**

TR 44 für kommerzielle Dienste, Präzisionsanzeige der Antennenrichtung, Rohr-Ø bis 55 mm **DM 360.—**

HAM/M Spezialausführung für Tragfähigkeit bis 500 Kilo, mechanische Verriegelung; Richtungsanzeige mit Drehspulinstrument **DM 600.—**

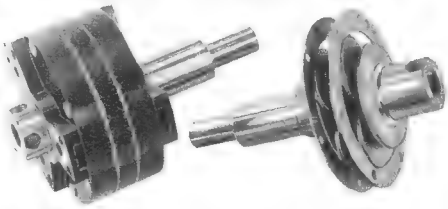
Alle Typen 220 V~, schnelle, einfache Montage.

Sofort ab Lager BERLIN lieferbar.

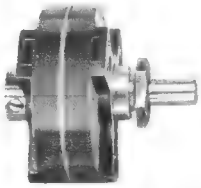
Garantie-Quarze aus lfd. Fertigung nach US-MIL-Specification im Halter H-C 6/U oder HC-18/U jede Frequenz zwischen 100 kHz und 100 MHz 0,01% **DM 24.—**; 0,001% **DM 26.50**; kurze Lieferzeiten.

R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte
1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Telefon 6 01 84 79

UNTERSETZUNGS-GETRIEBE
100 : 10 : 1 und 10 : 1



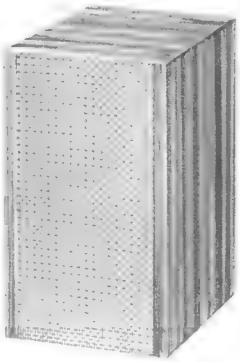
FG 100v (100:1) Drehmoment ca. 3000 g/cm mit Zwischen-Grob-Trieb 10:1
FG 10v (10:1) Drehmoment ca. 3000g/cm



F 100v und F 10v
Getriebe wie FG 100v und FG 10v, jedoch mit Gewindeansatz M 9 x 0,75

Prospekte von
HANS GROSSMANN
3011 Gehrden Nelkenweg 1a
Telefon 0 51 08/22 84

HI-FI-STEREO-LAUTSPRECHER
in DÄNISCHER QUALITÄT und SKANDINAVISCHEN DESSINS



von 6 bis 25 Watt.
Verlangen Sie Prospekt.
Vertreter und Grossisten gesucht.

MAURITS ANDERSEN A/S
54 H. C. Oerstedsvej Kopenhagen V, Dänemark

UNION CARBIDE ELECTRONICS 2N3066A
Rauscharmer N-Kanal-Silizium-Feldeffekt-Transistor

U_{AG}	50 V
U_{GK}	50 V
I_G	100 mA
S	0,6...2 mA/V
I_{GL}	1 mA
F	3 dB

Besonders geeignet für hochohmige, rauscharme Verstärker und Multiplexschaltungen.

Preis: 1-99 St. DM 24.– ab 100 St. DM 18.–

Ab Lager lieferbar!

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

TELVA-Bildröhren

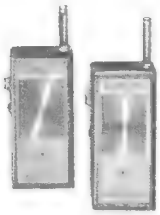
Systemerneuert
Alle Typen - Jede Größe
von 36 bis 69 cm

Automatische Pump- u. Prüfstände garantieren beste Qualität. 1 Jahr Garantie. Lieferung meist aus Lagerbestand sofort per Bahnexpreß und Nachnahme.

Altkolben werden angekauft.
Bitte fordern Sie unsere Preisliste an.

TELVA-Bildröhren Wolfram Müller
8 München 22, Paradiesstraße 2, Telefon (0811) 295618

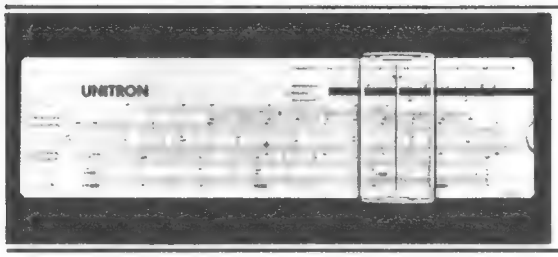
SENSATIONELL! SENSATIONELL!
FUNKSPRECHGERÄTE



ohne FTZ-Nummer
3 Transistoren, Superregenerativ
vielseitig verwendbar
Ausgang ca. 50 mW

pro Paar **DM 99.–**

F.F.F.-VERSAND
1000 BERLIN W 15 - POSTFACH 313



IWA ®

Elektronik-Rechenschieber

für Elektro-Ingenieure
IWA 0265 UNITRON DM 27.50
für Funk- und Phono-Amateure
IWA 0272 IWATRONIK DM 19.50
für Elektro-Installateure
IWA 0205 Leitungsrechner DM 15.-

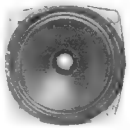
IWA-Rechenschieberfabrik F. Riehle K.G. 73 Esslingen Telefon 35 63 64

BALÜ-ELEKTRONIK

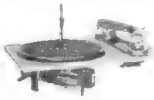
Hauptgeschäft:
2 Hamburg 22, Winterhuder Weg 72
Filiale: Lübecker Straße 134

BALÜ-ELEKTRONIK bietet wieder preiswert an:

10-Watt-Stereo-Box mit 2 Lautsprechern, 455 x 235 x 150 mm. 50—18 000 Hz, Nußbaum natur nur **49.50 DM**



10-Watt-Baß-Lautsprecher, 270 mm ⌀, 5 Ω, mit Spezial-Tiefsicke, 30—11 000 Hz nur **27.— DM**



ELAC 10er-Plattenwechsler PW 16, Stereo, 4 Geschwindigkeiten, Kristall-System KST 106. Mit voller Garantie; mit kleinen Farbfehlern nur **69.50 DM**

Beyer Dynamisches Mikrofon M 55, 50 bis 15 000 Hz, mit Übertrager für 200 Ω und 80 kΩ, passend für alle Tonbandgeräte mit Tischstativ nur **39.50 DM**

Beyer Dynamischer Stereo-Kopfhörer DT 96, 30 bis 17 000 Hz, für den anspruchsvollen Ton-Amateur, mit Stecker LS 7 nur **53.50 DM**

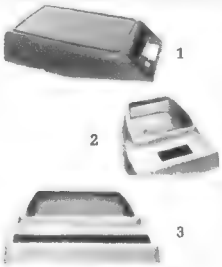
Beyer Dynamisches Mikrofon M 51 mit Kabel, Tauchspule 200 Ω, nur **13.50 DM** mit Mu-Metall-Übertrager, 50 kΩ nur **18.95 DM**

Stabilisiertes Netzgerät, stufenlos regelbar von 0—20 V, 200 mA, Instrument umschaltbar von Volt- in mA-Anzeige, Eingang 220 V, ideal für Labor und Werkstatt nur **69.– DM**

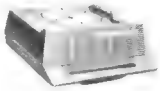
Transistor-Signal-Verfolger, Frequenz 400 bis 700 Hz und Oberwellen, ideal für den Service-Techniker nur **18.95 DM**

Lötpistole, 120 Watt, Markenfabrikat, mit Beleuchtung nur **29.50 DM**

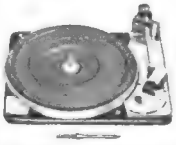
Vielfach-Meßgerät, Typ K 134, 1000 Ω/V. Meßbereiche: Gleich- u. Wechselstrom, 0—15/150/1500 V, 0—150 mA Gleichstrom, 0—100 kΩ Widerstand nur **21.90 DM**



Steh-Wellen-Meßgerät Typ K 109, umschaltbar von 52 und 75 Ω, Anzeige 1 : 1 und 1 : 10 nur **79.— DM**



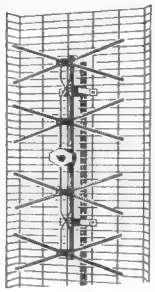
ELAC Mirastar S 15, Batterie-Plattenspieler, Verstärker-Koffer für 17-cm-Platten, 45 U/m, ausgezeichnete Tonwiedergabe, 4 x 1,5-V-Monozellen nur **57.50 DM**



Aus Restbestand DUAL 1009, Hi-Fi-Stereo-Wechsler mit Magnetsystem und Diamantnadel, 20—20 000 Hz, verstellbares Auflagegewicht von 0,5 p bis 7 p, Drehzahlfeinregulierung, Einbauchassis. Edelholzzarge auf Wunsch gegen Mehrpreis
mit B & O-Magnetsystem **239.—**
mit Pickering-Magnetsyst. **259.50**

ANTENNEN:

Einmalig in Qualität und PREIS. Sämtliche Antennen und Kabel von Deutschlands führenden Antennen-Herstellern.



UHF-Flächenantenne Kanal 21-60, 8-V-Strahler, 12,5 dB, sehr stabile Ausführung; bei Abnahme von 10 St. **14.90 DM**
Einzelpreis **17.50 DM**

UHF-ANTENNEN, Kanal 21—60

13 Elemente	**17.80 DM**
13 Elemente mit Fensterbügel	**18.95 DM**
17 Elemente	**22.50 DM**
25 Elemente	**32.90 DM**
LAG 13 Multiplex — 13 Elemente	**27.50 DM**
LAG 19 Multiplex — 19 Elemente	**37.80 DM**
LAG 27 Multiplex — 27 Elemente	**46.75 DM**

VHF-ANTENNEN, Kanal 5—12

4 Elemente	**7.50 DM**
4 Elemente mit Fensterbügel	**9.80 DM**
6 Elemente	**13.50 DM**
7 Elemente	**15.90 DM**
10 Elemente	**19.50 DM**
13 Elemente	**25.80 DM**
14 Elemente, abstimmbar	**37.50 DM**

ANTENNEN-Weichen, Band III + IV/V

Mast-Weiche 240 Ω	**5.40 DM**
Empfänger-Weiche 240 Ω	**2.95 DM**
Mast-Weiche 60 Ω	**5.40 DM**
Empfänger-Weiche 60 Ω	**4.80 DM**

HF-KABEL, versilbert

240-Ω-Flachkabel	50-m-Ring	**7.20 DM**
240-Ω-Schaumstoff	50-m-Ring	**13.— DM**
60-Ω-Koax, 1 mm	50-m-Ring	**27.— DM**

N E U — Auto-Antennen Erstes deutsches Markenfabrikat aus nichtrostendem EDELSTAHL, versenkbar und verschließbar; jeder Antenne liegt eine genaue Einbauanleitung für alle Fahrzeugtypen bei.

VW-Spez.	110 cm	**19.95**
VW-Spez.	180 cm	**26.95**
Universal	110 cm	**19.95**
Universal	150 cm	**23.95**
Universal	200 cm	**28.80**

Gehäuse Nr. 1; Bakelit f. Telefonanrufbeantworter, schwarz, 270 x 185 x 55 mm **2.95 DM**
Gehäuse Nr. 2; Bakelit für Wechselsprechanlagen, hell, 185 x 165 mm **2.10 DM**
Gehäuse Nr. 3; Bakelit für Wechselsprechanlagen, hell, 285 x 185 mm **2.95 DM**

VHF-Kanalwähler mit Original-Röhren PCC 88 u. PCF 82 **11.95 DM**

Batterie-Tonbandgerät, japanisch, 8-cm-Spulen, Verstärker, Lautsprecher, mit Mikrofon, mit Start-Stop-Schalter, komplett mit Batterien nur **49.50 DM**

Elkos: westdeutsches Markenfabrikat
200 + 50 + 50 µF, 350/385 V
mit Schränklappen per Stück nur **1.95 DM**
10 St. à **1.85** 50 St. à **1.75** 100 St. à **1.65 DM**
50 + 50 + 50 µF, 350/385 V
mit Schraubbefestigung, per Stück nur **1.95 DM**
10 St. à **1.85** 50 St. à **1.75 DM**
50 + 50 µF, 350/385 V
mit Schraubbefestigung, per Stück nur **1.85 DM**
10 St. à **1.80** 50 St. à **1.70 DM**

Keramische Rohrtrimmer 3 pF, Anfangskapazität 0,02 pF, Einstellgenauigkeit 0,02 pF, ⌀ 7 mm, 1 Ω per Stück nur **—.23 DM**
10 St. **1.95 DM** 100 St. **17.50 DM** 1000 St. **150.— DM**
Tandem-Potentiometer, 2 x 1 MΩ, log. Abgriff bei 800 kΩ, 6-mm-Achse **1.95 DM**
Tandem-Potentiometer, 2 x 200 kΩ, log. 4-mm-Achse, offene Ausführung **—.95 DM**
Potentiometer, 1 MΩ, log. 6 mm kurze abgeflachte Achse **—.50 DM**
Lorenz-Plattenspieler-Antrieb, 220 Volt, komplett mit Motor, Umschaltung f. 4 Geschw., Plattenteller mit Gummiauflage u. div. Zubehör **11.95 DM**
HF-Stecker PL 259 **2.25 DM** 10 Stück **20.— DM**
HF-Buchse SO 239 **2.25 DM** 10 Stück **20.— DM**
Reduzierstück UG 175 U oder UG 176 U **—.60 DM**

Kontakt-Chemie-Sprays:
Kontakt 60; kl. Dose f. den Service-Koffer **2.70 DM**
Kontakt 60; große Dose **5.40 DM**
Kontakt 61 **4.50 DM** Plastik 70 **3.95 DM**
Isolier 72 **6.75 DM** Kälte 75 **3.50 DM**
Antistatik 100 **2.70 DM**

Sonderangebot BASF-TONBÄNDER

LGS 35	15 cm	**9.90 DM**	18 cm	**14.20 DM**
LGS 26	15 cm	**15.95 DM**	18 cm	**21.90 DM**

Silizium-Diode SK 2,5/0,2, 80 V, 2,5 Amp. **2.95 DM**
Telefonhörer mit Sprech- und Hörkapsel, schwarz, leicht gebraucht **2.95 DM**
Sprech- und Hörkapsel aus Telefonhörer, leicht gebraucht per Satz **—.75 DM**
Telefon-Relais-Sortiment 10 Stück **6.95 DM**
Sortiment-Kasten, 140 x 290 x 45 mm, 9 verstellbare Fächer, mit Deckel, Kunststoff **3.15 DM**
Lichtprüfer für KFZ für 6—12 Volt, mit Schraubenzieher, sollte zur schnellen Überprüfung der Lichtanlage in keinem Auto fehlen **1.95 DM**

Hammond-Hallsystem, Typ 5 F, Eingangsimpedanz 8 Ω, Ausgangsimpedanz 2 250 Ω, Nachhallzeit bis 2 sec., mit Schaltbild zum Selbstbau des Nachhallverstärkers **36.— DM**

Quarze: westdeutsches Markenfabrikat
17 x 19 x 7 mm, Stiftabstand 12 mm, Frequenzen: 40,68 MHz—75,833 MHz—77,166 MHz—81,166 MHz 86,833 MHz—87,333 MHz—87,833 MHz p. St. **8.95 DM**

Wir liefern Ihnen außerdem **Tungsram-Röhren, (Tungsram** ist eine Import-Röhre von ausgezeichneter Qualität) welche wir Ihnen bei einer Garantie von 6 Monaten zu besonders günstigen Preisen anbieten können. Bitte fordern Sie unverbindlich unsere Preisliste an.

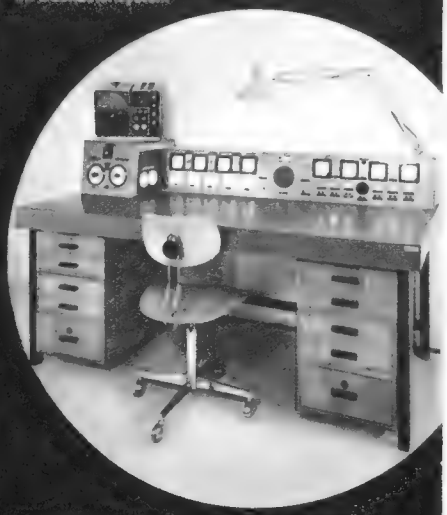
BALÜ-ELEKTRONIK

2 Hamburg 22
Winterhuder Weg 72
Telefon 25 6410

Ihre werte Bestellung richten Sie bitte an den Winterhuder Weg 72. Der Versand erfolgt per Nachnahme, das Angebot ist freibleibend

ENSSLIN Arbeitstisch F

im Baukastensystem



klare Übersicht — griffbereite Ordnung
große Arbeitsfläche — funktionsgerecht variabel

Fordern Sie Angebot auch mit **Hera-Meßanlage!**

GUSTAV ENSSLIN, Holzbearbeitungswerk, Abt. F
708 AALEN, Telefon 0 73 61/20 89

FERNSEH-ANTENNEN

Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4	DM
2 Elemente	22.—
3 Elemente	28.—
4 Elemente	34.—
VHF, Kanal 5-11	
4 Elemente	8.50
6 Elemente	13.90
10 Elemente	19.80
14 Elemente	26.90
UHF, Kanal 21-60	
6 Elemente	8.50
12 Elemente	15.90
16 Elemente	19.80
22 Elemente	25.90
26 Elemente	29.90
Gitterantenne	
11 dB 14.—	14 dB 23.50
Weichen	
240-Ohm-Ant.	6.90
240-Ohm-Empf.	5.—
60-Ohm-Ant.	7.90
60-Ohm-Empf.	5.50
Bandkabel pro m	0.16
Schaumstoffkabel pro m	0.28
Koaxialk. pro m	0.54

Nachnahmeversand

BERGMANN
437 Marl-Hüls
Hülsstr. 3a
Tel. 4 31 52 u. 63 78

FEMEG-Sonderposten

SONDERANGEBOT

nur für Industrie, Behörden, Spezial-Institute und Entwicklungslabor.

US - Army - Mikrowellen - Empfänger - Mischstufe

variabel (Mikrometereinstellung)

US - Army - Mikrowellen - Oszillator

variabel (Mikrometereinstellung) komplett mit Röhre und anpaßbarer Antennen-Auskopplung.

US-Army - Variabler - Mikrowellen - Empfänger - Vorsetzer

komplett, sehr interessanter Aufbau und stabile Ausführung, mit Röhren, Mischstufe und mehrstufigem ZF-Verstärker.

Die Geräte und Teile sind in bestem Zustand.

Sämtl. Mikrowellenteile haben Edelmetall-Oberflächen-Auflage

Nähere Details und Preise auf Anfrage. Bearbeitung erfolgt nur für eingangserwähnte Unternehmen.

Bitte beacht. Sie die postalischen Bedingungen über den Betrieb von Sendern!

FEMEG, Fernmeldetechnik
8 München 2, Augustenstraße 16, Postscheckkonto München 595 00, Tel. 59 35 35

UNSERE AUFGABE

Für technische Produkte
fachgerecht werben,
das Vertrauen der
Öffentlichkeit wecken

ITW Ingenieurbüro für technische Werbung
7015 Korntal-Stuttgart Ruf 07 11—88 25 18

Ständig

SONDER-ANGEBOTE

in SCHALLPLATTEN

Liste anfordern!

R. Merkelbach KG
43 Essen, Maxstraße 75
Postfach 1120

Elka-Bildröhren

systemerneuert — eigene Fabrikation
1 Jahr Garantie! — Preisliste bitte anfordern!

Altkolben-Ankauf

bitte Mengen - und Typenangabe

Elka-Electronic

Bildröhrentechnik - Karl Kampe
322 Alfeld/Leine · Postfach 132 · Telefon 0 51 81/2575

ASCO-TV 6

...der vielseitig verwendbare Transistorverstärker

Betriebsspannung: 6, 9 oder 12 V

Prospekte und Bezugsquellennachweis durch

ASCO · Arthur Steidinger & Co., KG
7733 Mönchweiler ü. Villingen/Schw.

RÖHREN so billig wie nie und 6 Monate Garantie!

DK 96	2.35	ECC 81	2.40	ECL 82	3.15	EL 41	2.95	PCC 88	4.35	PL 82	2.80
DY 80	2.45	ECC 82	2.10	EF 80	1.95	EL 84	2.10	PCF 80	3.10	PL 83	2.80
DY 86	2.70	ECC 83	2.15	EF 85	2.15	EL 95	2.55	PCF 82	2.85	PL 84	2.70
EAA 91	1.55	ECC 85	2.50	EF 86	2.80	EY 86	2.60	PCL 82	3.30	PY 81	2.35
EABC80	2.35	ECH 81	2.40	EF 89	2.20	PABC80	2.70	PCL 84	3.45	PY 83	2.35
EBC 91	1.65	ECH 84	3.30	EF 183	3.—	PC 86	4.35	PL 36	4.55	PY 88	3.45
EC 92	2.10	ECL 80	3.—	EF 184	3.—	PC 92	2.20	PL 81	3.15	6 AC 7	1.80

Nachnahmeversand verpackungsfrei noch am Tage der Bestellung. Bestellungen mittels Postschecküberweisung Hamburg 291 623 portofrei.
Fordern Sie bitte vollständige Preisliste an!

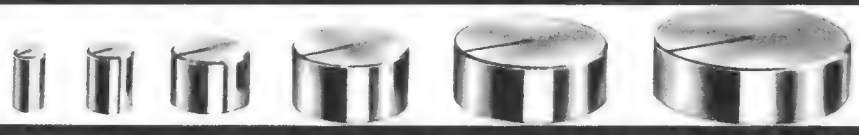
Jürgen Lenzner, 24 Lübeck, Wahmstr. 64, T. 7 73 36

MODERNISIERUNG u. RATIONALISIERUNG

Ihre Service-Werkstatt durch erfahrene Fachkräfte der Fernseh-Radiotechnik. Bewährte Einrichtungen und Hilfsapparate der modernen Servicetechnik. Besichtigung, Bewertung, Beratung und Einrichtung durch

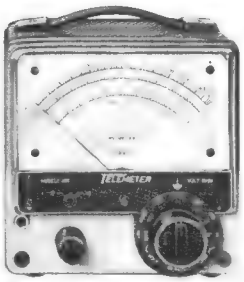
ELEKTRONIK VERESS, Meß-Laboreinrichtungen
BASEL (Schweiz) Telefon 42 80 70

MENTOR-PRÄZISIONSBAUTEILE für die Geräteindustrie **NEUER HAUPTKATALOG 66** (AUSZUG)



ING. DR. PAUL MOZAR, Fabrik für Feinmechanik u. Elektrotechnik, **4 Düsseldorf-Gerresh. Postf. 206**

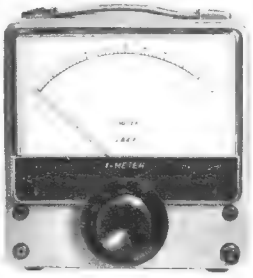
ELEKTRONISCHE TESTGERÄTE



Röhrenvoltmeter

Typ Telemeter 100
Deutsche Fertigung!
Sofort ab Lager
DM 249.–

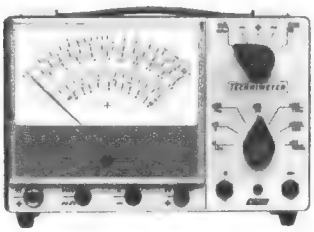
FREQUENZMESSER **f-METER 25 A**



Direktanzeigender Frequenzmesser für Bereiche von 10 Hz bis 100 kHz
Empfindlichkeit 2 V bis 300 V_{eff}.
Außer Sinusspannungen kann auch die Frequenz von Rechteckspannungen festgestellt werden.
DM 249.–

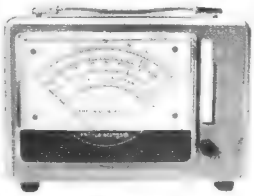
Technimeter – 50 Meg

Batteriegespeistes Röhrenvolt- und Multimeter (ohne Zubehör) **DM 299.–**



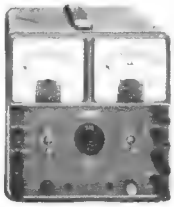
Millivoltmeter

Typ Voltmeter 50 A
Deutsche Fertigung!
Sofort lieferbar!
DM 219.–
Günstige Exportpreise!



NEU! VHF 60 W

(Leistungsmesser und Anpassungszeiger).
DM 339.–



Netzgerät STABI 500 B

elektronisch stabilisiert
pos. = 0-500 V/100 mA
neg. = 0-150 V/1,5 mA
DM 469.–

Hannover-Messe — Halle 11A — Stand 223

SELL & STEMMLER
Inhaber: Alwin Sell
FABRIKATION ELEKTRISCHER MESSGERÄTE
1 Berlin 41 · Ermanstraße 5 · Telefon 72 24 03

Sie finden bei RAEL-NORD durch sofortige Lieferung das, was Ihnen zufriedene Kunden bringt!

Zeilentrafos, Ablenkeinheiten, Hochspannungsfassungen für über 2000 Gerätetypen, bitte vollständige Lagerlisten anford. Stets Fabrikat-, Geräte-, Bildröhren-, Trafo- und Ablenkeinheiten-Type bei Bestellung angeben!

Zeilentrafo (Auszug)		**PHILIPS**	
(AT 1116-4)	40.–	HA 16650	26.40
(AT 1118-6)	18.–	HA 16664	30.80
(AT 1118-71)*	15.70	**MENDE**	
(AT 1118-84)*	20.50	ZT 100	31.50
* mit Platine	37.50	ZT 103	31.50
(AT 2002)	26.40	ZT 107	31.50
(AT 2012)	28.60	ZT 108	31.50
(AT 2018/20)	18.–	ZT 109	31.50
(AT 2021/21)	18.–	ZT 151	31.50
(AT 2023/01)	15.70	( ) oder Austauschtypen	
(AT 2025)	19.50	**Ablenkeinheiten**	
GRAETZ		AB 90 N, 90°	20.–
(65215)	26.75	AS 009 N, 110°	17.50
(65859)	30.75	AS 010 N, 110°	14.90
(6864)	27.35	N-Mende, 110°	30.–
(68812)	26.75	HA 33257, 110°	32.–
BLAUPUNKT		**Hochspannungsfass.**	
TF 2004/2 Z	22.50	NT 1002/0	1.80
TF 2004/13 Z	22.50	1/3/50 L unabg.	2.50
TF 2025/4 Z	31.50	NT 1002 S abges.	4.–
Kontakt 60	6.–	Antistatik-Spray 100	3.–
Kontakt 61	5.–	Schwabbelpaste, 1 kg	9.90
Plastik-Spray 70 gr.	7.50	Schwabbelsch./ Lammf.	3.20
Isolier-Spray 72	7.50	Gummischleifteller	2.40
Kälte-Spray 75	3.90		
Politur 80	3.–		

Röhren mit 6monatig. Werksgarantie (vollst. Liste bitte anfordern)

DAF 96	2.–	EF 80	2.–	PCC 85	2.55
DF 92	1.80	EF 183	3.10	PCC 88	4.45
DK 91	2.10	EF 184	3.25	PCC 189	4.50
DY 86	2.55	EL 84	1.90	PCF 80	3.10
EC 92	1.85	EL 90	2.–	PCL 82	3.25
ECH 81	2.35	EL 95	2.50	PF 86	3.10
ECH 83	3.10	EY 86	2.50	PL 36	4.80
ECH 84	3.15	PCC 84	2.50	PY 83	2.25
				PY 88	3.45

ab 50 St. 5 %, ab 100 St. 10 %, ab 250 St. 13 % Mengenrabatt. Bildröhren mit 12 Mon. Werksgarantie, ab 5 St. 5 % Mengenrabatt.

AW 43-80	93.–	AW 53-88	123.–	A 59-16 W	144.–
AW 43-88	90.–	AW 59-90	126.–	MW 43-69	96.–
AW 43-89	90.–	AW 59-91	126.–	MW 53-20	162.–
AW 47-91	102.–	AW 61-88	168.–	MW 53-80	138.–
AW 53-80	129.–	A 59-12 W	144.–	MW 61-80	168.–

ASTRO-Antennen, unter 10 Stück pro Type oder 25 Stück sortiert, 10 % Aufschlag.

4 EL 5-12	8.40	15 EL 21-37	19.80
6 EL 5-7/8-12	14.40	23 EL 21-37	31.05
7 EL 5-12	17.–	7 EL 21-60	11.–
9 EL 5-12/8-12	19.50	13 EL 21-60	15.75
10 EL 5-12	27.50	18 EL 21-60	21.–
15 EL 5-12	36.–	11 EL 21-60 Sie	12.–
7 EL 21-37	9.–	25 EL 21-60	28.50
11 EL 21-37	15.75		

ASTRO-Flächengitterantennen K 21-60

UHF 101, 2 EL	12.–	FL 2, 4 EL	14.–
UHF 201, 4 EL	18.40	FL 4, 8 EL	19.–
UHF 401, 8 EL	26.80		

ca. 5000 Antennen auch and. Fabrikate am Lager.

Antennen-Bandweichen		**Kaminbänder** (1 Paar)	
Anbau, 240 Ω	6.–	2,5-m-Band	6.–
Anbau, 60 Ω	9.–	2,5-m-Seil	6.70
Einbau, 240 Ω	4.90	3,5-m-Band	8.60
Einbau, 60 Ω	4.90	3,5-m-Seil	9.50
Empfänger, 240 Ω	4.75	5-m-Band	9.50
Empfänger, 60 Ω	4.75	5-m-Seil	10.70

Versilbertes Antennenkabel: (Preise bei Cu DM 250.– pro 100 kg)

		ab 200 m à	ab 1000 m à
Flach, 240 Ω	–.15	–.12	–.10
Schlauch, 240 Ω	–.23	–.21	–.17
m. Schaumstoff	–.25	–.23	–.20
Koaxial, 60 Ω	–.50	–.44	–.40

Tonbänder, Markenfabrikate (Preise bei 20 Stück sortiert)

15/270 m	7.74	18/540 m	13.14	13/360 m	10.50
18/360 m	11.94	8/ 90 m	3.54	15/540 m	14.52
8/ 65 m	2.52	9/135 m	5.40	18/730 m	19.50
13/270 m	7.74	10/180 m	6.30	15/730 m	22.50
15/360 m	9.54	11/270 m	8.52	18/1080 m	33.–

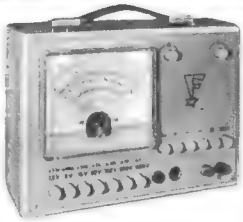
Über Auto-, Koffergeräteantennen, Batterien, Kondensatoren, Widerstände, Potentiometer, Tonbänder, Kristalle, Nadeln, Netz- u. Ausgangstrafos, Lautsprecher, Stahl-, Akten- u. Materialregale, Trockenrasierer, Autosuper, Entstörmaterial, Antennenrohre, Meßgeräte, Fernseh-, Radio-, Tonband- und Elektrogeräte, besonders günstige Glüh- und Leuchtstofflampen fordern Sie bitte weitere Preislisten an. Prospekte für Uhren, Schmuck und Bestecke erhalten Sie gegen eine Schutzgebühr von DM 1.– in Briefmarken. Bitte genaue Fachgewerbebezeichnung angeben.

Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug. Ab DM 1000.– frachtfrei.

RAEL-NORD-Großhandelshaus, Inhaber Horst Wyluda
285 Bremerhaven-L., Bei der Franzosenbrücke 7, T. (04 71) 4 44 86

Nach Geschäftsschluß können Sie jederzeit Ihre Wünsche meinem Telefon-Anrufbeantworter unter (04 71) 4 44 87 aufgeben!

Röhrenvoltmeter W 22



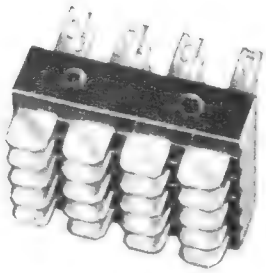
Narrensichere Bedienung durch Drucktasten.
Zum Messen von Gleichspannungen bis 30 000 V
Wechselspannungsmessungen von 0,01-1500 V
HF- und VHF-Spannungen von 0,01-30 Veff
Widerstandsmessungen von 0,2 Ω - 1000 MΩ
dB-Messungen usw. Bitte Prospekt anfordern!

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau

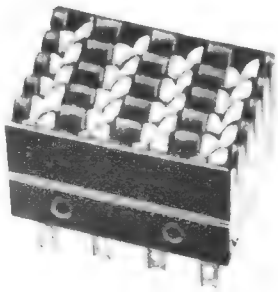
Ericsson LM Stockholm

Stets eine gute Verbindung

RPV



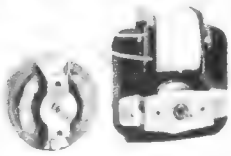
RNV



Kontakteinheiten mit 20 bis 600 Kontakten.
Geeignet zum Anschluß von Baueinheiten und zur Eingabe von Programmen.
Für Sonderzwecke auch vergoldet lieferbar.
LIEFERUNG SOFORT AB LAGER!

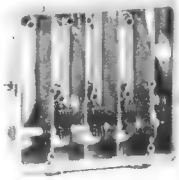
ERICSSON VERKAUFS GMBH
4 Düsseldorf-Rath
Wahlerstraße 2, Postfach 136
Telefon 63 30 31, FS 8-586 871

REGER



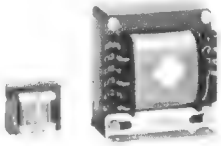
Klein-Motoren:

Selbstanlaufende Spaltpolmotoren für Einphasen-Wechsel-Strom. Geeignet als Motor für Heizlüfter, Ventilatoren u. a. Offene Bauart 110/220 Volt, 50 Hz bei 110 mA. Desgleichen Plattenspielermotoren.



UHF-Tuner:

In mechanischer, nicht beschalteter Ausführung. Frequenzbereich 470–790 MHz. Übernehme auch den Bau von UHF-Tuner nach Ihren Angaben und Unterlagen.



Netztransformatoren Ausgangsübertrager:

Bis zu 8 kVA in offener und geschlossener Bauweise. EJ-M- und UJ-Schnitte. Herstellung auch nach Ihren Angaben. Miniaturtrafos für gedruckte Schaltungen und kommerzielle Zwecke.

Netzspeisegerät:

für Transistorkofferempfänger, sowie für Zwecke der Elektronik. (Stabilisierte Geräte), Ladegeräte für 6+12 Volt. Autobatterien.

Wir erwarten Ihre Anfragen.

ENGELBERT REGER
Transformatoren und Elektrotechnik
7211 WELLENDINGEN Württ.
Telefon: Gosheim (07426/376)
Telex: 07-621621

Bildmustergenerator

Voll-transistorisiert
Leicht handlich
Sofort betriebsbereit
Das preiswerte Gerät für Werkstatt und Kundendienstwagen
Preis: **395.–**

Wir senden Ihnen gern Prospekte.

Akustika Herbert Dittmers
Elektronik
2801 Tarmstedt ü. Bremen 5, T. 04283-392

NYIRONICS, INC.

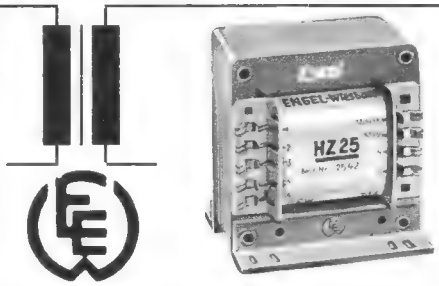
HF-DROSSELN
TYP DD

Induktivitätsspektrum von 0,1 bis 1000 µH • Betriebstemperatur -55 bis +125° C • Induktivitätstoleranz ± 10% • Gewicht 0,35g • MIL-C 15305 B-1-B • Ab Lager lieferbar!

Natürliche Größe

Stückzahl	1–24	25–49	50–99	100–249	250–499	500–999
0.1.. 1µH	3.30	2.60	2.30	2.10	1.90	1.80
1.2.. 27µH	3.90	3.20	2.70	2.50	2.30	2.20
33.0.. 100µH	4.60	3.70	3.20	2.90	2.70	2.60
120.0..1000µH	6.50	5.20	4.50	4.10	3.80	3.60

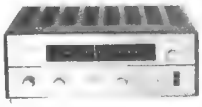
NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106



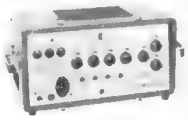
Rundfunk-Transformatoren
für Empfänger, Verstärker, Meßgeräte und Kleinsender

Ing. ERICH und FRED ENGEL GmbH
Elektrotechnische Fabrik
62 Wiesbaden-Schierstein

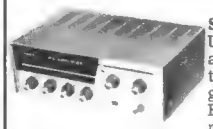
NORIS VERSTÄRKER und Zubehör



NORIS-HI-FI-FM-TUNER-STEREO-VERST. ST 120 a, Frequ.-Ber.: 88–108 MHz, Verstärkerteil 2 × 5 W pro Kanal, Frequenzgang: 50 bis 15 000 Hz, getrennte Höhen- u. Tiefenregelung. Eingänge für Phono und Anschlußmöglichkeit für handelsübliche Stereodecoder. 7 Rö., Netzanschluß 220 V, 50 Hz, Maße: 320 × 105 × 240 mm **298.—**



NORIS-HI-FI-MISCHVERSTÄRKER ST 25, speziell f. Musikkapellen, 4 mischb. Eing., getrennte Höhen- u. Baßregelung, Summenregler, leistungsstarke Gegentakt-Endstufe, Frequenzbereich: 40–15 000 Hz, ± 2 dB, Sprechleistung 25 W **298.—**



ST 30 Mischverstärker 30 W. Ultralinearer Gegentakt-Parallel-Verstärker in Flachbautechnik, 3 mischbare Eingänge, getrennte Höhen- und Baßregelung sowie Summenregler, Frequ.-Ber.: 20 Hz bis 20 kHz ± 2 dB, Eing. 1 + 2: 10 mV; Eing. 3 : 300 mV, Sprechleistung 30 W, Ausg. 8, 16, 250 Ω und 100 V, Rö.: EC 83, EBC 91, ECC 85. 4 × EL 84 **295.—**

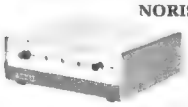
NORIS-STEREO-HI-FI-VERSTÄRKER ST 32, Sprechleist. 15 W pro Kanal, ultralinearer Frequenzgang 30–25 000 Hz, ± 0,5 dB Klirrfaktor < 1 %, Stör-Nutz-Signalabstand 60 dB, Übersprechdämpfung zwischen den Kanälen 40 dB. 4 wählbare Eingänge Tonband, Phono, 2 × Radioeingang. Getrennte Höhen- und Baßregelung für jeden Kanal einzeln regelbar. Eingeb. Rumpelfilter und Loundness-Filter. Phasenschalter für Lautsprecher, Rö.: 2 × ECC 83, 4 × ECL 82, EZ 81, Stromversorgung 220 V, 50 Hz, Lautspr.-Ausg. 4, 8, 16 Ω, Maße: 350 × 250 × 120 mm, Gew. ca. 8 kg **325.—**

NORIS-Kofferverstärker GV 5. Ein Verstärker nach einer neuen Konzeption, Sprechleistung 5 W, ausreichend für kleinere Bars und Gaststätten, Frequenzgang: 100–10 000 Hz, speziell für elektrische Gitarren geeignet. Lautsprecher 6,5 Guitar-Strongtype, Rö.: 2 × 6 AV 6, 6 AR 5, 5 MK 9, Maße: 325 × 280 × 150 mm, Gew. 5,6 kg. Dieser Verstärker eignet sich auch zur Schallplattenwiedergabe **119.50**

NORIS-Kofferverstärker GV 10, ähnlich wie oben, jedoch 10 W Sprechleistung. Maße: 400 × 470 × 180 mm **198.—**

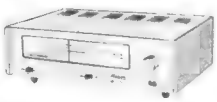
NORIS-Gitarrenverstärker GV 20, Spitzengerät mit 20 W Sprechleistung, eingeb. Tremolo u. anderen Raffinessen. Maße: 520 × 430 × 210 mm **398.—**

NORIS-6-W-TRANS.-VERSTÄRKER TRV 6, für portablen Einsatz (Wahlkampf - Sportveranstaltungen). Sprechleistung: 6 W Dauerton, 10 W Spitze, Betr.-Spannung: 6-V-Autobatterie, 3 Eing.: Kristallmikrofon, dyn. Mikrofon, Radio-Tonband-Platte, 5 Transistoren, Maße: 67 × 165 × 181 mm, mit Autohalterung **198.—**



TRV 10 wie TRV 6, jedoch Betr.-Spannung: 12 V, Leistung: 10 W Dauerton, 13 W Spitze **225.—**

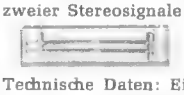
TRV 20 wie TRV 10, Ausg.-Leistung 20 W Dauerton, Spitze 30 W, Betr.-Spannung: 12 V, 8 Trans., Maße: 125 × 245 × 255 mm, mit Autohalterung **345.—**



HI-FI-UKW-TUNER RESCO 36–140, Frequ. 88–108 MHz. Rö.: 2 × ECC 85, 2 × 6 BA 6, 2 × 6 AU 6, 6 AL 5, Empf. 2 µV / 20 dB, Bandbreite 200 kHz / 6 dB, NF 20 bis 20 000 Hz, NF-Ausg. 100 mV, Decoderanschl. vorhanden, Nachstimmautom., 3fach-Drehko **175.—**

NORIS-TRANS.-MONO-MISCHPULT MM 6, 4 Kanal-Mischpult mit eing. Trans.-Verst. zum studiomäßigen Einb'enden von Sprache in Musik. Die Tonquellen können in ihrer Lautstärke separat geregelt und gemischt werden. 1 Trans. 2 SB 75, 9 V, Batt. eingeb. Maße: 150 × 90 × 65 mm **34.50**

Noris-Trans.-Stereo-Mischpult SM 5, zur Mischung zweier Stereosignale **42.50**



Nachhallsystem HS 3, zur Nachrüstung von Mono- und Stereoverstärkern geeignet. Technische Daten: Eing.-Imp. 5–16 Ω, Eing.-Leistg. 350 mA. Ausg.-Imp. 30 kΩ, Verzögerungszeit 30 msec. Nachhalldauer 2,5 sec, mit Einbauanweisung **22.50**

Fordern Sie Universalkatalog H 6. Lieferung per Nachnahme netto ab Lager. Wiederverkäufer und Großverbraucher Rabatt auf Anfrage.

Werner Conrad 8452 HIRSCHAU/BAY.
Abt. F 9 · Ruf 0 96 22/2 22 · FS 06-3 805
Hannover-Messe Halle 11, Stand 1106

UHF

Neue Typen! Neue Preise! Erste Fabrikate!

-TUNER
-KONVERTER
mit Transistoren AF 139

■ **NT/R Normaltuner, KT/R Konvertertuner** mit Feintrieb, frequenzstabil, Leistungsgewinn 18 dB
1 Stück **42.–** 3 Stück à **39.–** 10 Stück à **37.–**

■ **EK/R Einbaukonverter** für Schnellmontage, mit Kanalanzeige-Feinstellknopf und allem Zubehör
1 Stück **52.–** 3 Stück à **49.–** 10 Stück à **47.–**

■ **Convermatic 3,** neuestes Konverter-Modell, techn. ausgereift, elegantes Gehäuse, bel. Skala
1 Stück **63.–** 3 Stück à **61.–** 10 Stück à **59.–**

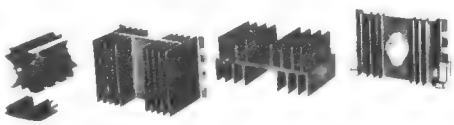
Nachnahmeversand mit Rückgaberecht
Großabnehmer verlangen Sonderangebot

GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.
Mainzer Landstraße 148 Telefon 33 38 44
Telegramme ROEHRENWEISS Telex-Nr. 04-13620

RAUMSPAREND

Besuchen Sie uns in Halle 10, Stand 561 bei der Fa. Mansfeld GmbH & Co. KG.

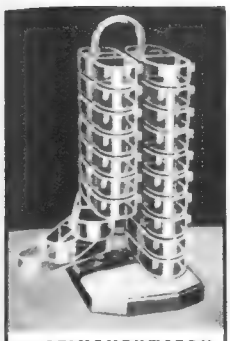
Das komplette Halbleiter-Kühlsystem deutscher Fertigung.



Ing. Rolf Seifert
583 Schwelm/Westf.
Postfach
Fernruf (0 21 25) 38 16
6978 Anrufbeantworter

SEIFERT electronic

KOSTENSPAREND



SORTIMENTKÄSTEN
schwenkbar, übersichtlich, griffbereit, verschied. Modelle
Verlangen Sie Prospekt 19
MÜLLER + WILISCH
Plasticwerk
8133 Feldafing bei München

Das kleinste Zangen-Amperemeter mit Voltmeter
Umschaltb. Modelle!

Bereiche:
5/10/25/50/60
125/300 Amp.
125/250/300/
600 Volt
Netto **108 DM**
Prospekt FS 12
gratis!
Elektro-Vers. KG W. Basemann
636 Friedberg, Abt. B 15

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig
LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN/Jller

Fernseh-Antennen direkt v. Hersteller

2. und 3. Programm

11 Elemente	14.–
15 Elemente	17.50
17 Elemente	20.–
22 Elemente	26.–
Corner X	25.–
Gitterant. 11 dB	14.–
Gitterant. 14 dB	25.–

1. Programm

6 Elemente	14.–
7 Elemente	17.50
10 Elemente	21.50
15 Elemente	27.50

Auto-Antennen
versenkbar
speziell für VW 17.50
f. alle and. Wagen 18.50

Antennenweichen

Ant. 240 Ohm Einb.	4.90
Gef. 240 Ohm	4.50
Ant. 60 Ohm Einb.	4.90
Gef. 60 Ohm	5.75

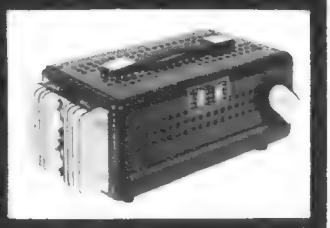
Zubehör

Schaumstoffk.	m 0.28
Koaxkabel	m 0.54
Dachpfannen	ab 5.–
Kaminbänder	9.–
Ant.-Rohre 3/4 a. m	2.50
Dachrinnenüberf.	1.80
Mastisolator	0.90
Mastbef.-Schellen	0.50
Mauerisolator	0.60

KONNI-VERSAND
8771 Kredenbach/Ufr.
Post Esselbach
Landkreis
Marktheidenfeld
Ruf 0 93 94/275

Systemerneuerte Bildröhren
1 Jahr Garantie
25 Typen: MW, AW, 90°, 110°
Vorteile für Werkstätten und Fachhändler
Ab 5 Stück Mengenrabatt
Ohne Altkolben 5 DM Mehrpreis,
Präzisionsklasse „Labor" 4 DM Mehrpreis.
Alte unverkratzte Bildröhren werden angekauft.
Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit vielen technischen Daten kostenlos.
Einige Vertretungsgebiete noch frei.
BILDRÖHRENTECHNIK – ELEKTRONIK
Oberingenieur
HEER
465 Gelsenkirchen, Ebertstr. 1–3, Ruf 21507/21588

TRANSISTOR-UMFORMER
U_e 12 V=, U_a 220 V~, P_a 250 W, F 50 Hz ± 0,2 %
Netto-Preis
288.– DM
Auch andere
Leistungen u.
Spannungen
Bausteine
60 W 69.– DM
120 W 99.– DM



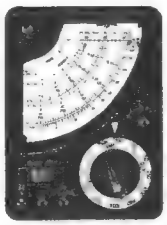
Transformatoren für Elektronik und Amateure
Ingenieur Hans Könemann
3 Hannover, Ubbenstraße 30, Tel. (05 11) 2 52 94

Unsere besonders preiswerten Vielfachinstrumente!
Bequeme Teilzahlung

Modell T 81
1000 Ω/V⩘, 13 Meßbereiche
Gleichspannung:
0—10/50/250/500/1000 V
Wechselspannung:
0—10/50/250/500/1000 V
Gleichstrom: 0—1/250 mA
Widerstand: 0—100 kΩ
Maße: 100 x 90 x 35 mm
Preis einschließlich Batterie, Meßschnüre und deutscher Anleitung

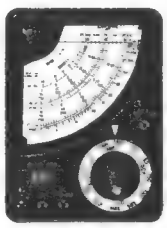
DM 25.—

Modell H 62
20 000 Ω/V⩘, 17 Meßbereiche
Gleichspannung:
0–10/50/250/1000 V
Wechselspannung:
0–10/50/250/1000 V
Tonfrequenzspannung:
0—10/50/250/1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA/0–250 mA
Widerstand: 0—60 kΩ/0—6 MΩ
Pegel dB: —20 bis +22 dB
Maße: 115 x 85 x 25 mm
Preis einschließlich Batterie, Meßschnüre und deutscher Anleitung



DM 37.50

Modell 62 DU mit Überlastungsschutz
20 000 Ω/V=, 10 000 Ω/V~,
19 Meßbereiche
Gleichspannung:
0—5/25/50/250/500/2500 V
Wechselspannung:
0—10/50/100/500/1000 V
Gleichstrom:
0—50 µA/2,5 mA/250 mA
Widerstand: 0—6 kΩ/0—6 MΩ
Kapazität:
10—1000 pF/1000 pF—0,1 µF
Pegel dB: —20 bis +22 dB
Maße: 115 x 83 x 27 mm
Preis einschließlich Batterie, Meßschnüre und englischer Anleitung



DM 39.50

Modell CT 500
20 000 Ω/V=, 10 000 Ω/V~,
20 Meßbereiche
Gleichspannung:
0—2,5/10/50/250/500/5000 V
Wechselspannung:
0—10/50/250/500/1000 V
Gleichstrom:
0—50 µA/5/50/500 mA
Widerstand:
0—12/120 kΩ/1,2/12 MΩ
Pegel dB: —20 bis +62 dB
Maße: 140 x 90 x 40 mm
Preis einschließlich Batterie, Meßschnüre und deutscher Anleitung

DM 49.50

Modell CT 300
30 000 Ω/V=, 15 000 Ω/V~,
21 Meßbereiche
Gleichspannung:
0—0,6/3/15/60/300/600/1200/
3000 V
Wechselspannung:
0—6/30/120/600/1200 V
Gleichstrom: 0—30 µA/60/600 mA
Widerstand:
0—10 kΩ/1/10/100 MΩ
Pegel dB: —20 bis +63 dB
Maße: 150 x 100 x 45 mm
Preis einschließlich Batterie, Meßschnüre und deutscher Anleitung

DM 59.50

Modell CT 330 U mit Überlastungsschutz
20 000 Ω/V=, 10 000 Ω/V~,
24 Meßbereiche
Gleichspannung:
0—0,6/6/30/120/600/1200/3000/
6000 V
Wechselspannung:
0—6/30/120/600/1200 V
Gleichstrom:
0—60 µA/6/60/600 mA
Widerstand:
0—6/600 kΩ/6/60 MΩ
Kapazität:
50 pF—10 000 pF/1000 pF—0,2 µF
Pegel dB: —20 bis +63 dB
Maße: 150 x 100 x 48 mm
Preis einschließlich Batterie, Meßschnüre und englischer Anleitung

DM 49.50

Lieferung per **Nachnahme**
oder **25 % Nachnahme**, Rest in 3 Monatsraten

Völkner
Radio- und Elektrohandlung
33 BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Straße 11, Tel. 5 20 32 / 33—34
Telegrammanschrift: VOELTRONIC

Suchen Sie als Entwickler oder Konstrukteur ein Relais mit Wiederkehr eines stets gleichen Kontaktwiderstandes, selbst bei kleinsten Spannungen, so wählen Sie

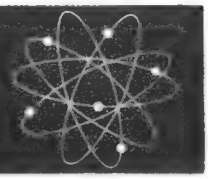
STAB-RELAIS ST 57 tropenfest

Originalgrösse
Ansprechleistung ca. 50 mW

- Es ist das kleinste Relais und gestattet eine zweckmässige Anordnung in unmittelbarer Nähe der zu schaltenden Bauelemente.
- Es hat das geringste Gewicht und nimmt als Einlötrelais in gedruckten Schaltungen einen bevorzugten Platz ein.
- Es arbeitet absolut geräuschlos, ohne prellen, ohne magnetische Streufelder und eignet sich für Verwendung in Mikrophonen und empfindlichen NF-Schaltungen.
- Es verfügt über hohe Stoss- und Schüttelfestigkeit bei geringster Steuerleistung, die einen Einsatz im fahrbaren Betrieb und tragbaren Geräten jederzeit erlauben.
- Es weist nur geringste Streukapazität auf, die diesem Relais einen guten Platz in der Hochfrequenztechnik sichert.
- Es ist absolut klimafest und dadurch auch für die Verwendung bei Antennenanlagen im Freien besonders geeignet.
- Es ist ein Relais, dessen beweglicher Teil nicht der Abnutzung unterliegt, so dass höchste Lebensdauererwartungen berechtigt sind.
- Es ist seit vielen Jahren im Einsatz und hat über 100 000fach seine Bewährung bestanden.

Robert Hermeyer
ELEKTROPHYSIKALISCHE GERÄTE
1 BERLIN 41, RHEINSTRASSE 10
FS-NUMMER 1-83075

DIESES HOBBY FÜHRT SIE ZUM ERFOLG



EURATELE erschließt Ihnen in Ihrer Freizeit das ganze Gebiet der Radio- und Transistor-Technik von Grund auf; aber nicht nur theoretisch. Mit den Lehrbriefen erhalten Sie Hunderte von Radio- und Transistor-Teilen. Aus ihnen bauen Sie alle wichtigen Geräte bis zum Superhet-Empfänger. Sie gehören Ihnen. So werden Sie zum begehrten Spezialisten für Radio- oder Transistor-Technik

Zwei Kurse stehen zur Wahl:

1. Radio-Technik. Sie bauen: ein Universal-Meßgerät, einen Meßsender, ein Röhrenprüfgerät, einen Superhet-Empfänger mit 7 Röhren.

2. Transistor-Technik. Sie bauen: einen Transistor-Empfänger, ein Prüfgerät für Transistoren und Halbleiterdioden, einen transistorbestückten Signalgenerator.

In keinem Fall brauchen Sie sich zur Abnahme des ganzen Kursus zu verpflichten. Sie können die Lektionen beliebig abrufen und den Kursus unterbrechen oder ganz abbrechen. EURATELE bindet Sie durch keinen Vertrag.

Fordern Sie die kostenlose Informations-Broschüre von

EURATELE Abt. 59
Radio - Fernlehrinstitut GmbH
5 Köln, Luxemburger Str. 12

JUSTUS SCHÄFER Ihr Antennen- und Röhrenspezialist

stolle UHF-Flächenantennen K 21-60

FA 2/45	4-V-Strahler 10,5 dB Gew. gem.	DM 13.45
FA 4/45	8-V-Strahler 12,5 dB Gew. gem.	DM 24.50

stolle UHF-YAGI-Antennen K 21-60

LA 13/45	13 El. 9 dB Gew. gem.	DM 17.95
LA 17/45	17 El. 10,5 dB Gew. gem.	DM 22.90
LA 25/45	25 El. 12 dB Gew. gem.	DM 33.35

stolle VHF-Breitband-Ant. K 5-12

4 El. (Verp. 4 St.) ... à	7.35
6 El. 7,5 dB Gew. gem.	13.70
10 El. 9,5 dB Gew. gem	19.75
13 El. 11 dB Gew. gem	26.70

Walter Gitterwand K 21-60

DF 4 12,5 dB Gew	26.80
F 8 12,5 dB Gew.	18.50
ab 5 Stück	17.50

stolle Multipl. K 21-60

LAG 13/45 11 dB Gew. netto	27.50
LAG 19/45 12 dB Gew. netto	38.–
LAG 27/45 13,5 dB Gew. netto	47.–

Alle stolle Antennen mit Anschluß 60 oder 240 Ohm

fuba Antennen-Weichen

AKF 561	60 Ω oben	9.25
AKF 663	unten	6.50
AKF 501	240 Ω oben	9.–
AKF 603	unten	5.25

stolle Antenn.-Filter

KF 240 oben	DM 7.65
TF 240 unten	DM 4.72
KF 60 oben	DM 8.10
TF 60 unten	DM 5.85

fuba UHF-Antennen Kanal 21-37

1 L 12 El. neu (Verp. 4 St.) à	16.95
1 L 16 El. neu (Verp. 4 St.) à	21.40
1 L 22 El. neu (Verp. 1 St.)	27.95

fuba UHF-YAGI-Ant. K 21-60

DFA 1 LM 13 (Verp. 1 St.)	21.–
DFA 1 LM 16 (Verp. 2 St.) à	26.50
DFA 1 LM 27 (Verp. 1 St.)	42.–

fuba VHF-Antennen Band III

4 El. (Verp. 4 St.) K. 8-11 à	8.45
6 El. (Verp. 2 St.) K. 8-11 à	14.50
10 El. (Verp. 2 St.) K. 5-11 à	21.90
13 El. (Bayern) K. 8-12	29.10

UHF-Corner-Antennen K 21-60

fuba DFA 1 LMC	12,5 dB Gew.	37.-
Hirschmann Fesa Corner 3		37.-
Walter DC 16	12,5 dB Gew.	26.-
Walter DC 9	9 dB Gew.	18.-

Hochfrequenzkabel, Markenfabrikat fuba und Stolle

Band 240 Ω versilbert	% 14.30	Schlauch 240 Ω versilbert	% 24.–
Band 240 Ω versilb verst.	% 16.50	Schaumstoff 240 Ω versilb.	% 28.–

stolle Koaxkabel 60 Ohm versilbert mit Kunststoffmantel % 50.–

fuba Koaxkabel 60 Ohm GK 06 1 mm ∅ versilbert % 58.–
Koaxkabel 60 Ohm GK 02 1,4 mm ∅ dämpf.-arm % 65.–

Transistor-Verstärker (Bitte Kanal angeben)

fuba VHF TR 1 III	DM 51.35 netto	Stromvers. u. Verstärker	= 1 Einheit
fuba UHF TR 1 IV/V	DM 57.20 netto	Walter TRV 1 VHF	DM 49.– netto
fuba Netzteil 6NTR	DM 27.30 netto	Walter TRU 1 UHF	DM 59.– netto

fuba TELEMEISTER-UHF-Gitterw.-Antennen KL 21-60

DFA 1 LMG 8	12,5 dB Gew. gem.	netto	DM 34.–
DFA 1 LMG 6	11,5 dB Gew. gem.	netto	DM 29.–
DFA 1 LMG 4	10,5 dB Gew. gem.	netto	DM 24.–

fuba Gitterantenne DFA 4504 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. K 21-60 **15.50**

fuba Gitterantenne DFA 4508 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. K 21-60 **25.50**

KATHREIN-VHF-Antenne 10 El. K 5-11 netto **DM 18.60**
KATHREIN-UHF-Antenne 18 El. K 21-60 netto **DM 20.90**

Deutsche Markenröhren Siemens-Höchstrabatte!

SIEMENS Fabrikneu, Originalverpackung. Einige Preisbeispiele: netto

	DM		DM		DM		DM
DY 86	4.64	ECH 81	4.29	EL 84	3.54	PCH 200	5.51
EAA 91	3.36	ECH 84	5.51	EM 84	3.89	PCL 84	6.15
EAF 801	4.29	EC 92	3.19	EM 87	4.29	PCL 85	6.15
EABC 80	4.29	ECL 80	5.51	PC 86	7.71	PCL 86	6.15
EBC 41	4.64	ECL 82	5.80	PC 88	7.89	PL 36	9.45
EBC 91	3.71	ECL 86	6.15	EF 93	3.89	PL 84	4.93
EC 86	7.71	EF 80	4.–	PC 92	3.19	PL 500	9.69
ECC 81	4.93	EF 83	4.95	PC 93	9.98	PY 83	5.51
ECC 83	4.64	EF 85	4.29	PCC 88	7.71	PY 88	5.51
ECC 82	4.64	EF 86	4.93	PCF 80	5.51	UABC 80	4.52
ECC 85	4.64	EF 183	5.51	PCF 82	5.51	UCH 42	6.09

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar, ca. 5000 Röhren lagervorrätig.

Valvo-Bildröhren, fabrikneu, 1 Jahr Garantie netto

A 59-11 W	144 DM	AW 43-80	93 DM	AW 53-88	123 DM	MW 43-96	96 DM
A 59-12 W	144 DM	AW 43-88	90 DM	AW 59-90	126 DM	MW 53-20	162 DM
A 59-16 W	144 DM	AW 53-80	129 DM	AW 59-91	126 DM	MW 53-80	138 DM

Silizium-Fernsehgleichrichter BY 250 DM 2.40

Embrica Systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE

Für die Werkstatt: Kontakt-Spray 60 DM 5.40 netto
Kontakt-Spray 61 DM 4.50 netto
Kontakt-Spray 72 DM 6.75 netto

fuba Auto-Antennen für alle Autotypen vorrätig

VW-Ant. AFA 2216 S DM 15.95 netto AFA 2516 DM 25.30 netto

Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschnüre der Firmen **fuba, Kathrein und Hirschmann** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstrabatten, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen.

Bitte fordern Sie Sonderangebot. Sofortiger Nachnahme-Versand auch ins Ausland.

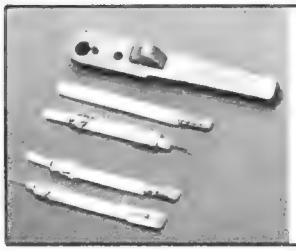
JUSTUS SCHÄFER
Antennen- u. Röhrenversand, 435 RECKLINGHAUSEN, Oerweg 85/87, Postfach 1406, Tel. 2 26 22

Elektronik-Zubehör Antennen, Geräte Röhren! Sonderpreise für:

12 AT 7 = ECC 81 2.60 12 AX 7 = ECC 83 2.55
12 AU7WA = E 82 CC 3.80 6AK5W = EF 95 3.50

J. Blasi jr.
83 Landshut
Postfach 114

Verlangen Sie bitte Preisliste B 65



Abisolier-Gerät

für mehrere Kabelstärken, schnell und einwandfrei. Preis pro Stück DM 7.– (Nachnahmeversand)

AWECO
Apparate- und Gerätebau GmbH
7995 Neukirch, Kreis Tettnang

FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Lieferung sofort ab Lager. Ab 2 Stück frachtfrei. Altkolben werden laufend angekauft. Bitte Preisangebot anfordern.

Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

Wolfschütz-Elektronik, Austria, 4020 Linz-Urfahr

Hauptstraße 1, Telefon 32 88 93

bietet folgendes sensationelles Programm:

Halbleiter - Thyristoren (Steuerbare Gleichrichter)

	à	ab 100 St. à	ab 500 St. à	ab 1000 St. à
SCR 50 V_{eff}/20 A	DM 26.–	13.–	11.20	8 20
SCR 150 V_{eff}/20 A	DM 39.–	19.50	15.–	12.50
SCR 250 V_{eff}/20 A	DM 47.50	23.80	19.–	16.50

Außerdem sind die Typen

SCR 350 V_{eff}/20 A	28.–
SCR 450 V_{eff}/20 A	32.–
SCR 550 V_{eff}/20 A	38.– lieferbar.

Die Thyristoren sind aus laufender Produktion. V_{eff} = maximal zulässige Wechselspannung, bei welcher der Gleichrichter noch gesperrt bleibt (Torelektrode ungeschaltet). A ist kurzzeitig zulässiger Spitzenstrom.

KOAXIAL

Steckverbindungen 60 Ohm bis 1000 MHz geeignet

- Preiswert
- Solide Ausführung
- Leicht montierbar
- Vielseitige Anwendung

Stecker ab DM 1.20

Bitte fordern Sie Prospekte an.

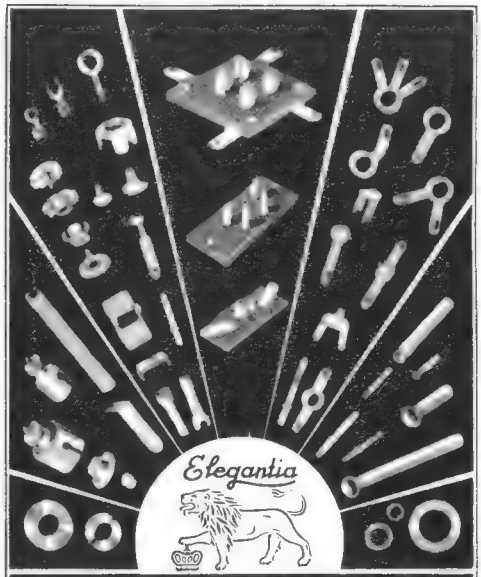
E. Hantschel, 7741 Tennenbronn/Schwarzw.
Herstellung und Vertrieb von Hochfrequenz-Bauteilen

Druckschaltungen

Aschenbrenner OHG
vorm. Hans Bartenbacher
851 Fürth/B., Sommerstraße 11, Telefon 7 17 40

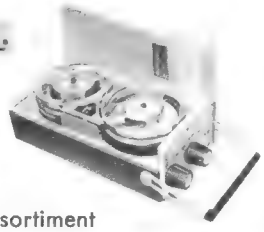
Alle Arten v. gedruckten Schaltungen

Vergolden, versilbern, verzinnen, rhodinieren, DURCHPLATTIEREN
Bauteile-Bestückung, Muster-Eildienst



WITTE & CO.
ÖSEN- U. METALLWARENFABRIK
WUPPERTAL - UNTERBARMEN
GEGR. 1868

Juliette



Taschen-tonbandgerät RA-444

Großes Japansortiment

IVECO Juliette Ellen's

lieferbar durch den Fachhandel!

Neue Anschrift:
IVECO, Optik - Radio - Import, 7 Stuttgart-Feuerbach
Heilbronner Str. 329-331, Ruf 85 52 52, Postfach 92

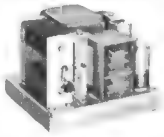
Funksprechgeräte

HaFuG/63 „Minifunk"-Serie bis 1,6 Watt mit Tonruf, Außenantennenanschluß usw. (FTZ-Nr. K 399/63, K 432/63, K 480/64, K 552/65).
WT 5000 S — 5-Watt-Geräte
Spezialwerkstatt – **Eildienst** – Reparaturen von Funksprechgeräten aller Fabrikate.
Sonderanfertigungen und Zubehörteile. (Tonrufeinbau, Leistungsverstärker usw.)
Ing.-Büro K. BRUNNER, 6233 Kelkheim/Ts., Postf. 221

FEMEG

US-Army-75-W-KW-Sender BC-191, für Telephonie und Telegraphie, Frequenzbereich 1,5 bis 12,5 MHz mit 6 auswechselbaren Einschüben, komplett mit Handmikrophon T-17, Morsetaste, Ersatz-Röhrensatz, Fernbesprechgerät, Transportkiste, ohne Netzteil, Zustand sehr gut, Stückpreis **DM 390.—**

US-Army-Netzgerät RA-34
Stromversorgung für vorgenannten Sender BC-191, Anodenspannung 1000 V=, Heizspannung 12 Volt, Netzanschluß 110 V—240 V, 50 Hz, mit Kabel, Transportkasten und Ersatzröhren, Zustand sehr gut, Stückpreis **DM 350.—**



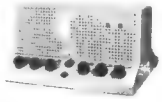
US-Zerhackersatz für 12-Volt-Eingang
Ausgang 1 x 1,4 V, 1,2 A
1 x 6,3 V — 1 A
1 x 40 V, 025 MA
1 x 160 V — 70 MA
m. Reserve-Zerhacker-Patrone und Widerstandsröhre. Originalverpackt, fabrikneu **DM 58.60**

US-Army-Universal-Batterie-Handleuchte. Scheinwerfer abnehmbar, auch als Stirnleuchte zu benutzen. Stabile Ausführung, Zustand gut, komplett mit 3 Monozellen p. Stück **DM 10.80**

400-mA-HF-Instrumente mit eingebautem Thermokreuz, Steckanschluß, ungebraucht, Flansch-Ø ca. 50 mm per Stück **DM 12.—**

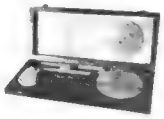
US-Jepp-Antennenfuß-Isolator, sehr stabile Ausführung, ungebraucht, neuwertig **DM 38.—**

Selbstwähl-Telefonapparat, wasserdicht, ungebraucht, Gußgehäuse **DM 78.—**



40-Watt-Verstärker mit Lautspr., Anschluß 110/220 V, 50 Hz, mit Röhren, gebraucht, sehr guter Zustand **DM 420.—**

Tischselbstwähl-Telefonapparate W 48, gebraucht, komplett, Zustand sehr gut **DM 38.—**



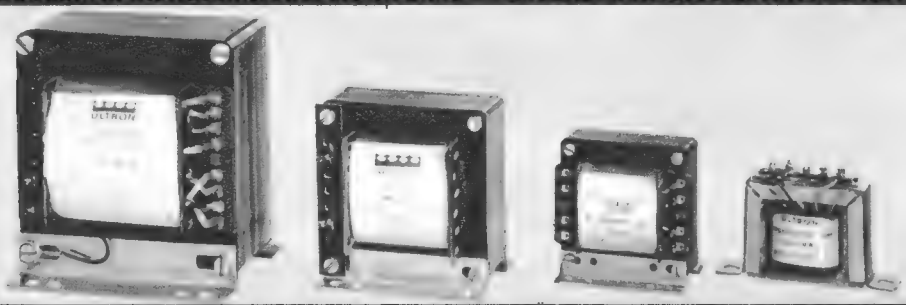
US-Army-Computer dead reckoning (zur Positionsbestimmung nach Logbuch), gebraucht, guter Zustand **DM 36.—**

Motorola-Stromversorgung DY 100/U, Eingang 6 V=, 32 A, Ausgang 380 V, 270 MA, —25 V, 1,3 V, Zustand sehr gut **DM 138.—**

Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 16.85** Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, **schwarz, undurchsichtig,** besonders festes Material. Preis per Stück **DM 23.80**

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

Überall in Rundfunk und Elektronik ULTRON-TRANSFORMATOREN



• Netztransformatoren • Ladetransformatoren • Vorschalttransformatoren • Heiztransformatoren • Universaltransformatoren • Netzdrosseln • Steuerungstransformatoren • Trenntransformatoren • Ausgangsübertrager
Alle Ultron-Transformatoren sind mit Hostaphan und Makrofol isoliert, deshalb besonders durchschlagfest. Typenübersicht auf Anforderung. Sonderanfertigung auf Anfrage.

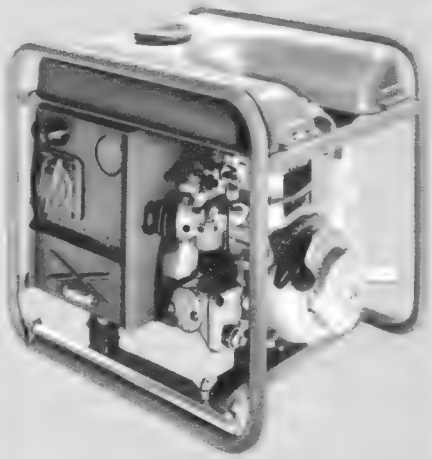
Bürklin | **DR. HANS BURKLIN** INDUSTRIEGROSSHANDEL | **8 München 15** Schillerstr. 40 | **4 Düsseldorf 1** Kölner Str. 42

Litschka ← MS-5-0
unbedingt ansehen!

Messe Hannover

30. April - 8. Mai 1966

Halle 10 Stand 556



Netzstrom-Aggregat MS-5-0
Klemmenspannung 220 V ± 0,5%.
Frequenz 50 Hz, durch Drehzahlfeinregler innerhalb ± 2,5% gehalten.
Dauerleistung 700 VA bei cos = 0,8.
Wetterfest - solid - betriebssicher - funkentstört - foolproof!

und

Lade-Puffergerät LG 1 A
Silizium-Brücken-Gleichrichter.
Primär 220 V 50 Hz.
Sekundär 4-8-12-16-20-24-28-32-36-40 V, von 0,4 - 10 A feinstufig regelbar!

• Litschka

jetzt schon Dokumentation mit Leistungskurven und Schaltbild anfordern bei

Induchem AG
Bahnhofstrasse 64
CH - 8001 Zürich

mehr fürs Geld

Walter antenne

W. Drobig
435 Recklinghausen 6
Ruf (02361) 23014

Fernseh-Antennen für Band III	Nettopreise
404 (4 El., Kanal 5-12)	8,–
802 (8 El., Kanal 5-12)	14,40
1002 (10 El., Kanal 5-12)	18,40
L 10 (10 El., Kanal 5-12)	24,80

UHF-Mehrbereichs-Antennen für Bereiche IV und V

DF 4 Hochleistungs-Flächen-Antennen mit kunststoffbeschichteter Gitterwand, Kanal 21-64 26,80

F 8 Hochleistungs-Flächen-Antennen mit verzinkter Gitterwand, Kanal 21-64 18,50
ab 5 Stück 17,50

DC 16 Corner-Ant., Kan. 21-60	26,–
DB 13 (13 El., Kanal 21-60)	16,80
DB 17 (17 El., Kanal 21-60)	19,60
DB 21 (21 El., Kanal 21-60)	25,20
DB 28 (28 El., Kanal 21-60)	33,60
UHF-VHF-Tischantenne	10,–

Empfänger-Trennfilter
FE 240 Eg. 240 Ω Ag. UHF/VHF 4,–
FE 60 Eing. 60 Ω Ausg. UHF/VHF 4,60

NEU UKW-Stereo-Antennen	Nettopreise
U D Dipol	7,60
U 2 2 Elemente	12,–
U 4 4 Elemente	19,20
U 5 5 Elemente	21,20
U 8 8 Elemente	33,60

Ant.-Weichen, Mastmontage

FA 240 Eing. UHF/VHF Ausg. 240 Ω	6,40
FA 60 Eing. UHF/VHF Ausg. 60 Ω	6,80
Einbauweiche in UHF-Antenne Ausg. 240 Ω	3,92
Ausg. 60 Ω	3,92

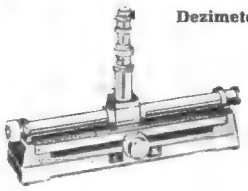
Bandkabel 240 Ω, per m	0,16
Schlauchkabel 240 Ω, per m	0,28
Koaxkabel 60 Ω, per m	0,56
Schaumstoffkabel 240 Ω, per m	0,35

Antennen-Verstärker

Stromvers. + Verstärker = 1 Einheit	
TRU 1 UHF Gew. 9-12 dB	59,-
TRV 1 VHF Gew. 14 dB	49,-

Bei Bestellung bitte Kanal angeben

Aus unserem laufenden Sonderangebot an elektronischen Meßgeräten



Dezimeter-Meßleitung DML 112
Diese Meßleitung dient zur Bestimmung des Anpaßfaktors und zur Definition der Wellenlänge. Frequ.-Ber.: 500–3500 MHz, auswechselb. Koaxialleitung für d. Wellenwiderstand, 50, 60, 70 Ω, Meßlänge 300 mm. Ablesegenauigkeit 0,02 mm, mit Anzeigeinstrument. Abmessungen: ca. 520 × 320 × 150 mm, Gew.: 6 kg **595.—**

Koaxiale Meßleitung DML 113, Frequ.-Ber.: 400–3500 MHz, Wellenwiderst. 60 Ω, Ableseunsicherheit 0,02 mm, Meßlänge 400 mm. Abm.: 620 × 370 × 200 mm, Gew.: 13 kg **645.—**

Kaloriemetrischer Leistungsmesser KML 602. Dieses Gerät dient zur Messung von HF-Leistungen zwischen 50 mW u. 2 W, unterteilt in 2 Bereiche, Frequ.-Bereich: 300–3000 MHz, Abm.: 345 × 220 × 210 mm, Gew.: 7 kg **198.—**

Reaktanzleitung RL 125, RL 126, RL 127, RL 128. Koaxialleitung mit verschiebbarer Kurzschlußebene. Die Einstellung erfolgt mit Endmaßen und einer Meßuhr: Einstellunsicherheit ± 0,01 mm, Frequ.-Ber.: 500–3750 MHz, Wellenwiderstand RL 125 70 Ω, RL 126 60 Ω, RL 127 50 Ω, RL 128 60 Ω je Typ **195.—**

Kabelmeßdetektor KMD 615, dient zur Leistungsmessung und zur optimalen Auskupplung von Sendern. Meßbereich max. 15 Watt, Eing.-Widerstand 70 Ω. Maße: 320 × 125 × 60 mm, Gewicht: ca. 1 kg **45.—**

Kabelmeßdetektor KMD 616, wie KMD 615, jedoch 8 Watt **38.—**

Dezimeter Spannungs-Indikator DSI 612. Ein Indikator zum Nachweis von UHF-Energie auf Koaxleitung. Frequ.-Ber.: 500–377, 500–3750 MHz, Wellenwiderstand 70 Ω **150.—**

Bitte fordern Sie meinen neuen Großkatalog F 6 an. In diesem werden elektronische Bauteile sowie Labor- und Meßgeräte in großer Auswahl angeboten. Lieferung per Nachnahme ab Lager rein netto nur an den Fachhandel und Großverbraucher. Aufträge unter DM 25.–, Aufschlag DM 2.–. Ausland mindestens ab DM 50.– sonst Aufschlag DM 5.–.

Werner Conrad 8452 HIRSCHAU/BAY.
Abt. F 9 Ruf 0 96 22/2 22 · FS 06-3 805

Antennensteckrohre (feuerverzinkt)
Stahlpanzerrohr (VDE 0855, beacht.)
2 m lang, 37 mm ⌀ DM 7.50, 10 Stück DM 71.25

Kunststoff-Mastkappen	10 Stück	DM 1.50
Befestigungsschellen	1 Stück	DM -.55
Antennenrohr-Gußfüße	1 Stück	DM 3.95

Großabnehmer fordern Sonderangebot
Manfred Renner 84 Regensburg 2 Postfach

TONBÄNDER

MARKENBÄNDER AUS POLYESTER

Langspiel 366 m **7.60 DM**
Alle Ausführungen, in internat. Norm.
Preisliste U 6 kostenlos!

POLYSIRON Tonbandvertriebs-GmbH
8501 Fischbach b. Nbg., Postfach 6, Telefon 48 33 68

Die neue, verbesserte, nur 6,5 cm große
Tonband-Endlos-Spule
für 2 x 2 bis 2 x 5 min Spielzeit bei 9,5 cm/sec. Interessant für Tonbandbesitzer, Sprachunterricht, Tonjäger, Reklamezwecke u. a. Muster bewick. DM 9.50, Leerspule DM 6.50.
NEUHEIT! Eine moderne Kassette mit einer Endlos-Spule 2 x 3 min. Ideal für ein **Tonband-Archiv.** Muster-Kassette DM 12.50, 10 Stück DM 93.—. Kassette mit Leerspule DM 8.—, 10 Stück DM 60.—.
Monitor-Spezialbau, 7271 Walddorf über Nagold

Elkoflex
Isolierschlauchfabrik
Dipl.-Ing. Helmut Ebers

Gewebehaltige, gewebelose Glasseidensilicon- und Silicon-Kautschuk-
Isolierschläuche

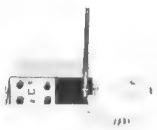
Werk: **1 Berlin 21,** Huttenstraße 41 – 44
Zweigwerk: 8192 **Gartenberg/Obb.,** Röbezahlstr. 663

Transistor-Konverter und Verstärker

Deutsche Markenfabrikate, verschiedene Ausführungen laufend ab Lager lieferbar. Kennen Sie schon unsere **neuen Preise?** Sie sollten noch heute danach fragen, natürlich unverbindlich. Bebilderte Liste frei.

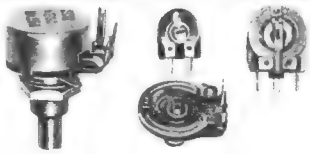
B. NEUBACHER Spezialgroßhandel
545 NEUWIED, Fach 9, Tel. 02631-24711 (Tg. u. Nacht)

NEU! Tragbares 5-Watt-Funksprechgerät



Volltransistorisiert, 20 Transistoren, 5 Dioden, 5 Sprechkanäle im 27—28-MHz-Band, durchstimmbarer Empfänger, eingebauter Tonruf, Batterie-, Netz- oder Kfz-Betrieb. Bitte Angebot anfordern!

HANS J. KAISER
Import-Export, 69 Heidelberg, Postfach 1054, Tel. 27609



HEGO

Schichtdrehwiderstände
Einstellregler
Flachdrehkondensatoren

Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
7209 Gosheim/Württ., Postfach 38

Verlangen Sie Prospekte!

AT-BILDRÖHREN

System-erneuert

Beste Qualität bei unveränderten Preisen
1 Jahr Garantie

MARGOT HÜBEL · FERNSEHRÖHREN
4000 Düsseldorf, Schirmerstraße 28

Röhren-Halbleiter-Bauteile

WILH. HACKER KG

4967 BÜCKEBURG · Postf. 64 A · Tel. 05722/4663
Lieferung nur an Firmen der Radio-Elektro-Branche!
Andere Anfragen zwecklos.

EXPORT nach ITALIEN

Übernehmen Alleinverkauf auf eigene Rechnung:

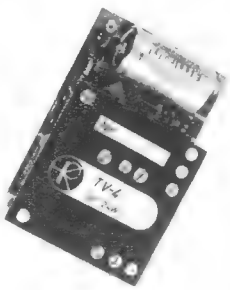
- Plattenspieler Mono und Stereo
- Plattenwechsler
- Lautsprecher-Boxen
- Echogeräte
- Funkgeräte

und andere einschlägige Artikel

Agenzia Internazionale C. C. E. Centrale Componenti Elettronici
MILANO (535) ITALY
Viale Lombardia 32 Tel. 23671 95-23 03 36 Telegramm Kornimpex Milano

TRANSISTOR-NF-VERSTÄRKER

Type	Na (W)	U_E (mV)	U_B (V)	I_B (A)	fu (Hz)	fo (kHz)	RA
TV-2	1,8	3	12	0,3	80	15	4-8 Ω
TV-3	0,3	20	12	0,08	300	4	5 Ω (3 kΩ)
TV-4	2,4	20	12	0,35	80	12	5 Ω
TV-5	1,2	1	12	0,19	80	8	10 Ω
TV-5a	1,2	60	12	0,18	40	15	10 Ω



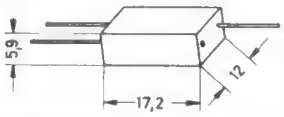
Wir liefern ferner: Tongeneratoren, Gleichspannungs-Wandler Thyristor-Steuerungen usw.
Fertigung von elektronischen Bausteinen nach Ihren Vorschlägen.

FUNKTECHNISCHER GERÄTEBAU REUTER & CO.
6342 Haiger/Dillkreis · Postfach 89

VERZÖGERUNGSLEITUNGEN IN BAUSTEINTECHNIK

Betriebsspannung 300 V • **MIL-C15305B-1-B** • Verzögerungszeit pro Baustein 10/20/30/40/50/60/70/80/90/100/200 nsec • **Dämpfung 0,2 ... 0,5 dB** • Impedanz 500 Ohm ± 5 % • Temperaturkoeffizient 150 x 10^{-6} °C $^{-1}$ • Ab Lager lieferbar!

Stück	1-49	50-99	100-249	250-499	500-999	ab 1000
DM	11.10	10.50	9.90	9.00	8.10	6.60



Maße in mm

NYTRONICS, INC. NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

MINITEST-Universal

der kleinste und eleganteste Signalgeber für Rundfunk- **und** Fernsehtechnik.

Signal: Von ca. 1 kHz-500 MHz amplituden- und frequenzmoduliert. Ideal für den Fernseh-Kundendienst in Außendienst und Werkstatt. Preis DM 44.20

Vertrieb durch den einschl. Fachgroßhandel, wenn nicht erhältlich, direkt durch den Hersteller.

Biwisi
Elektronik – Gerätebau
7832 Kenzingen, Postfach 48

Österreich:
Heinz W. Bubik, Großhandel
Graz, Keplerstraße 110

QUARZE

FT-243 in größter Auswahl je DM 5.—. Fernsteuerquarze je DM 12.50. Eichquarze 100 kHz, 1 000 kHz, je DM 28.—. Niederfrequenzquarze bis zu 700 Hz min. Quarzfassungen DM 1.—. Quarzprospekt mit Preisliste kostenlos.

Quarze vom Fachmann
Garantie für jedes Stück!

Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt/M. 10
Hainerweg 271, Telefon 61 52 68, Telex 4-13 917

VHF-UHF-Tuner Reparaturen

kurzfristig und preiswert

Elektro-Barthel
55 Trier, Saarstraße 20, Tel. 7 49 54

DRILLFILE

Konische Schäl-Aufreibebohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.

Größe 0 bis 14 mm ⌀, netto DM 23.—
Größe I bis 20 mm ⌀, netto DM 34.—
Größe II bis 30,5 mm ⌀, netto DM 57.—
Größe III bis 40 mm ⌀, netto DM 145.—
1 Satz = Größe 0-I + II, netto DM 112.—

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12
I. H. M. München, Halle 19, Stand 1972

Herstellung von

Schaltungsplatten und Aluminium-Frontplatten

in kleinen und großen Serien.

Rolf-Peter TRACHTE
Herstellung von Schaltungsplatten
6342 Haiger/Dillkreis, Postf. 125, Tel. 0 27 73/45 80

Funkstation und Amateurlizenz

Lizenzreife Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A 5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

300 Geldspielautomaten z. Ausschlachten

Inhalt: Batterieladegerät 6/12 V/4 A; Heiztrafo; Hubmagnet; Motore mit Getriebe; usw.

Die Fundgrube für Bastler! Gegen Höchstgebot zu verkaufen.

P. Nunkesser - 405 Mönchengladbach - Wallstr. 60

WIDERSTÄNDE

0,1-6 W axial meist mit Farbcode gängig sortiert
1000 St. **21.50** 2500 St. **45.—**

1 kg Kondensatoren
Styroflex, Keramik, Rollelektrolyt, gut sortiert **29.50**

SIEMENS AF 139

1 St.	10 St. à	25 St. à	100 St. à
9.—	7.95	7.50	6.50

TEKA 8450 Amberg
Georgenstr. 3 - Ruf 09622-224

Fernseh-Antennen direkt vom Hersteller

UHF 110 DM 25.-

10-V-Elemente

Hochleistungs-Breitband-Antenne f. 2. u. 3. Programm

Kunststoffüberzogenes Flächengitter auf Wunsch ohne Mehrpreis

Antennenzubehör zu günstigen Preisen

Karl Nelskamp
Antennenbau- u. Vers.
4351 Polsum, Hochstr. 7
Telefon Marl 52 62

RHEIN-RUHR-ANTENNEN

Empfangsstark — Mechanisch stabil — Korrosionsschutz: **Eloxal**
Preisgünstig: z. B. 4-Stock-Gitterantenne (DBGM) DM 15.—, bei Abnahme von 2 Stück je DM 13.50
Sonderausführungen: Yagi sowie Amateurfunkantennen auch nach dem Motto **„Mach es selbst"** bei Preisnachlaß. Bitte Prospekt anfordern — Nachnahmeversand.
Rhein-Ruhr-Antennenbau GmbH
41 Duisburg-Meiderich, Postfach 109
Büro: 433 Mülheim/Ruhr, Schwerinstr. 21, Tel. 4 19 72

Camping-Freunde, Wochenendhaus-Besitzer, Wassersportfreunde und Handwerksbetriebe fordern den Spezialprospekt über die bekannten **HONDA-Notstromaggregate** an.
Fotoamateure! Günstigste Sonderangebote fast aller Weltmarken! Kostenlose Broschüre F 1/66 m. Rabattstaffel anfordern.
Wolfgang Preisser, vorm. Bernhart & Co., 2 Hamburg 11, Hopfensack 20, Tel. 22 69 44, FS 02-14 215

FOTO-ELEKTRONIK

TONBÄNDER

Langspiel 360 m
DM 8.95, Doppel-Dreifach, kostenloses Probeband und Preisliste anfordern

ZARS
1 Berlin 11
Postfach 54

Wir planen und bauen für Sie:

Rundfunk- und Fernseh-Ladeneinrichtungen — Rundfunk- und Fernseh-Werkstatteinrichtungen — Hersteller von Praktikus-Werkstatteinrichtungen.

Die langjährige Erfahrung unserer Innenarchitekten kommt Ihnen zugute.

Seit 1778 Alfelder Ladenbau Horst Kummer
322 Alfeld/L., Im Wambeck 5, Ruf 30 19 u. 39 16

Schaltungen

von Industrie-Geräten, Fernsehen, Rundfunk, Tonband

Eilversand
Ingenieur Heinz Lange
1 Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59

SEIT ÜBER 5 JAHRE ERNEUERTE

IKS-BILDRÖHREN

70° – 90° – 110°

Bitte fordern Sie Prospekte und Preisliste an

IKS-BILDRÖHRENTECHNIK
HANS KINDLER KG, 61 Darmstadt, Goethestr. 59, Tel. 0 61 51/7 03 27

RÖHREN-Blitzversand

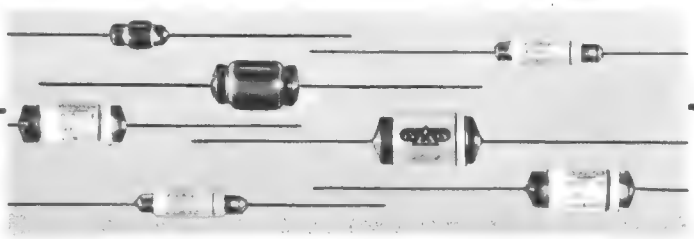
Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.85	EF 80	2.60	EY 86	2.75	PCF 82	3.20	PL 36	4.95
EAA 91	2.10	EF 86	2.95	PC 86	4.65	PCF 86	4.85	PL 81	3.60
EABC 80	2.60	EF 89	2.50	PC 88	5.40	PCL 81	3.25	PL 500	6.60
ECC 85	2.70	EL 34	5.50	PCC 88	4.30	PCL 82	3.30	PY 81	2.70
ECH 81	2.75	EL 41	3.40	PCC 189	4.70	PCL 85	4.05	PY 83	2.70
ECH 84	3.30	EL 84	2.50	PCF 80	3.15	PCL 86	4.05	PY 88	3.55

Heinze & Bolek, Großhdlg., 863 Coburg, Postf. 507, T. 09561/4149, Nachn.-Vers.

BKB

Kondensatoren
MILLIONENFACH
bewährt

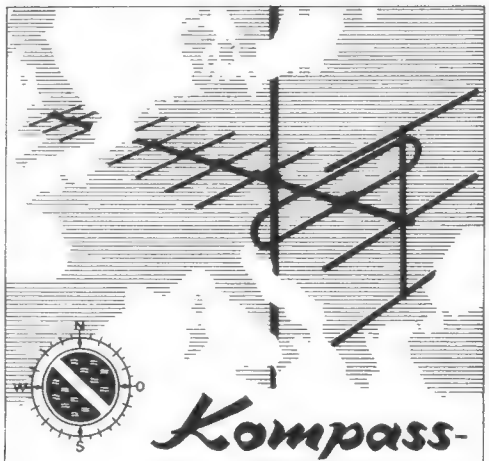


KUNSTFOLIEN -

KONDENSATOREN

für Rundfunk - Fernseh - Entstörtechnik

R. BÖGELSBACHER KG
Spezial - Herstellung von Kondensatoren
7831 TUTSCHFELDEN ÜB. EMMENDINGEN
Telefon: Herbolzheim 313



Kompass-

FS- u. UKW-Antennen
Abstandisolatoren
Zubehör

Hunderttausendfach bewährt von der Nordsee bis zum Mittelmeer.
Neues umfangreiches Programm.
Neuer Katalog 6430 wird dem Fachhandel gern zugestellt.

Kompass-Antennen · 35 Kassel
Erzbergerstraße 55/57

FUNAT-Listen u. technische Datenblätter

Interessenten fordern neue, ausführliche Listen nach folgenden Gebieten gegen DM —.20 pro Liste in Briefmarken od. Freiumschlag an. Bereits angeforderte Listen gehen unaufgefordert zu.

a) Kommerzielle Empfänger
b) Kommerzielle Sender
c) Sender — Empfänger
d) Fernschreibgeräte u. Material
e) Dezi-Funkgeräte
f) Flugfunkgeräte
g) Elektronische Meßgeräte
h) Meteorolog. Geräte
i) ROBOT-Kameras
j) Kurbel u. Steckmaste-Antenn.
k) Strahlungsmeßgeräte
l) Optische Geräte
m) Fundgrube u. Kleinmaterial
o) Steuerungs-Bausteine v. Flugkörpern

Außerdem verweise ich auf folgende Funkschau-Inserate der Hefte 1/66 S. 54, 3/66 S. 206, 5/66 S. 356, 6/66 S. 390.

FUNAT W. Hafner – 89 Augsburg 8 – Augsburger Straße 12
Auswärtige Besuche bitte tel. anmelden. Tel. (08 21) 36 09 78

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

MAIER
EISLINGEN/FILS

Kapazität frei

— im Raum nördlich Hannover —

Bestückung von Leiterplatten, Montage und Verdrahtung von Kleingeräten.

Ang. unt. Nr. 4977 X

Elektrotechnisches Labor »Buchfink« fertigt:
Transformatoren, Miniatur-Übertrager, Drosseln, HF-Spulen (Kreuz- oder Kammerwicklung) nach Ihren Angaben, in Serie auch in Kleinserien. Ferner übernehmen wir Montage- und Lötarbeiten. Entwicklung im eigenen Labor!

Inh. Götz-Udo Hartmann
6391 Heinzenberg/Ts., Tel. (0 60 83) 3 50

Übernehmen Entwicklung

und Musterbau von elektronischen Geräten u. Schaltungen.
Ang. unt. Nr. 4978 Z

BETRIEB IN DER EIFEL

übernimmt

Lohnaufträge über Montage, Verdrahtung und Endprüfung elektronischer Geräte. Der Betrieb ist auf den Bau von Meß- und Prüfgeräten spezialisiert.

Angebote erbeten unter Nr. 5033 R

Rundfunktechnisches Labor

Entwicklung und Fertigung von Miniatur-Übertragern, Drosseln- u. Netztransformatoren sowie HF-Spulen u. Drosseln, ZF-Filtern für Röhren- u. Transistorschaltungen an Industrie und Großhandel.

Ing. Gerhard Schatz
6360 Friedberg/Hessen
Schnurgasse 6 · Telefon (0 60 31) 51 45

Übernehme Techn. Kundendienst für den Raum München

Fernsehtechnikermeister, Bundesfachschule Karlsruhe, mit eigener Werkstatt und Reparaturwagen.

Angebote unter Nr. 5053 S an den Franzis-Verlag.

AUSSTELLER HANNOVER MESSE
Halle 11 A
Stand 266

KISSLING
Mikro-Schalter

H. KISSLING GMBH 7261 SULZ/CALW

1000 Freuden am Hobby und Basteln,

höhere Leistung im Beruf durch technische Literatur über Radio- und Fernsehtechnik, Elektronik, Transistoren, Antennenbau, Stereo, Fernsteuerung, Tonbandgeräte, Datenverarbeitung u. v. a. Katalog 9 kostenlos.

heine 2 Hamburg 50, Ott. Hauptstr. 9

Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit max.	1 – 9 Stück	10 – 100 Stück
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 6 Min.	DM 10.–	DM 8.–
25 cm	33 p. Min.	2 x 16 Min.	DM 20.–	DM 16.–
30 cm	33 p. Min.	2 x 24 Min.	DM 30.–	DM 24.–

Bitte Preisliste mit Erläuterungen und technischen Daten anfordern!

REUTERTON-STUDIO 335 Euskirchen, Wilhelmstr. 46, Tel. 28 01

TRANSFORMATOREN

H. K. v.

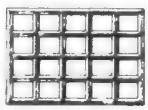
Serien- und Einzelherstellung von M 30 bis 3000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuentwicklungen kurzfristig

Herbert v. Kaufmann
2 Hamburg 22, Menkesallee 20

Relais einmalig günstig, SBIK, Flach-, Doppelrund-, Telegrafenrelais, gepolte Relais, Stromwächterrelais, Antennenrelais, Schneidankerrelais, Impulsrelais, Selbsthalterrelais mit Fernausschaltung, Impulszähler, Wechselstromrelais, Zeitrelais (Automaten). Flachrelais bei 100 St. à DM 2.85, bei 1000 St. à DM 1.95. **E 80 L** in größeren Posten (hohe Rabatte!) verfügbar. Ab 10 Stück 6.80, ab 100 Stück 5.80, ab 1000 Stück 4.80, ab 5000 Stück 3.90 DM.

ELEA 8261 Unterneukirchen/Oberbayern

Vollgummi-Gittermatte als Werktischauflage



Modell I	540 x 380 mm	DM 20.25
Modell II	625 x 375 mm	DM 22.–
Modell III	700 x 450 mm	DM 25.–

W. Kronhagel KG 318 Wolfsburg Postfach 247

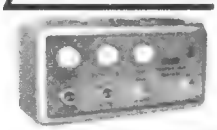
Zur Messe in Hannover:
Halle 10, Obergesch.
Stand 2004

UHF-Antennen in Vormastbauweise bei 22-24 Elementen

Neue Hochleistungs-Antennen

C. SCHNIEWINDT KG
Elektrotechnische Spezialfabrik
5982 NEUENRADE/WESTF.

Akustika



Transistor-Verstärker
15 bis **100** Watt
auch mit Netzteil lieferbar
Sonderanfertigungen auf Anfrage
Bitte fordern Sie Prospekte an!

HERBERT DITTMERS, Elektronik, Tarmstedt/Bremen 5

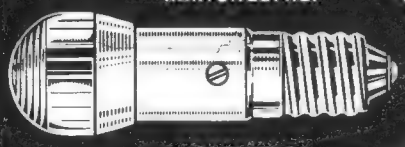
Wieder einmal a. überz. Lagerbest. z. verk.: Am. Röhren 6 k 6 GT 2.—, 12 A 6 Y 1.60, 1007 1.40, 809 1.50, 6 E 5 2.30, 6 J 5 WGT 2.80, 6 K 8 G 2.50, 26 E 6 15.—, 1 U 4 1.25, 6 C 5 3.—, 2 G 21 4.50, 12 SG 7 Y 2.60, 12 SN 7 GT 2.20, 6 AL 5 W 1.20, US-Best. Kond. 25 µF 50 V 2.20 DM, 2 x 0,5 µF 600 V 3.— DM, 2,0 µF 600 V 5.— DM, 2 x 200 µF 200 V 3.— DM, 500 µF 380/385 V Siemens 6.— DM, 2 Kanalw. v. 25,7 MC — 34,7 MC 10 Quarze 6 R. 6 AG 5,1 R. 12 AT 7 gebr. ungepr. pr. St. 60.— DM. Hydr. Wagenh. 3 To. sol. Vorrat pr. St. 40.— DM. Lautsprecher gebr. 1,5 W—2,5 W 6.—, 3 W 9.—, 4,0 W 10.—, 6,0 W 10.—, 10 W 25.—. UHF-Tuner gebr. 1 x PC 88, 1 x PC 86 27.—, Limiter-Discriminator 2 x 5840, 1 x 5829 WA 15.—. Ladegleichrichter j. Art. auf Anfr. Bestellen Sie sofort, nur geringe Stückzahlen. **W. Moisel,** 715 Backnang-Sachsenweiler, Waldstraße 7

BEZET-WERK

HERMANN BUCHHOLZ GmbH
1 BERLIN 49
Abt. EB 16

ELEKTRONISCHE SIGNALBLINKER

WARTUNGSFREI



Seit 40 Jahren

KONTAKTLOS
PULSZAHL REGELBAR

FABRIKATE AUS KUNSTSTOFF UND METALL

Messe Hannover Halle 10 – Stand 461

MUSIK + WERBUNG

DR. BOTZUM & CO.
8 MÜNCHEN 22, KANALSTRASSE 37/0, TEL. 22 50 57

empfiehlt

moderne Hilfsmittel der Betriebsführung:

Ansage-Roboter
Reditune-Musik-Service
Personen-Rufanlagen
Mehrsprachige Werbegeräte

Fernaugen und Bild-Monitore
Audi-o-loop-Endlos-Tonbandkassetten

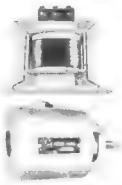
PLANUNG • HERSTELLUNG • MONTAGE

Rimpex

OHG Import-Export-Großvertrieb

Auszug aus Sonder-Katalog **Nachnahmeversand**
Mengenrabatte !

Kräftiger Hubmagnet 220 V~, Joch 11 x 9 mm **DM 5.–**



Görler-Bausteine, Transistor-UKW-Tuner **DM 19.50**
Transistor-FM-ZF-Verstärker **DM 29.50**
Röhren-UKW-Tuner ab **DM 6.50.** Näheres. Katalog
Heiztrafo, 220/6,3 V, 10 W **DM 2.–,** 6 od. 4 W **DM 1.50**
Batterie-Ladegerät 6 bis 12 V/4 A **DM 20.–**
Wid.-Anschlußschn. 6 od. 12 V kompl. Paar **DM 8.–**
Röhren: E 92 CC **2.20,** ECC 91 **1.–,** EF 93 **1.–** usw.
220-V-Wechselstrom-Kurzschlußmotore, mit Schnecke 30 W **DM 5.–,** 40 W **DM 6.–,** 60 W **DM 20.–**

Aufzugsmotor 220 V∞-Getriebe 1:21 u. 1:725 **DM 15.–, Hubmagnet** 12 V⎓ **DM 1.50**
220 V∞ **DM 3.–, Relais** 220 V∞ **DM 1.50,** formschöner **Autokompaß DM 4.95**

HF-Leistungstransistor Verlustleistung 400 mW bis 100 MHz DM 3.85

Katalog mit Beschreibungen, Abbildungen und Lieferbedingungen kostenlos!
2 Hamburg-Gr. Flottbek · Grottenstraße 24 · Telefon 82 71 37

JAPAN-AUSSTELLUNG

Neuheiten in:

Tonbandgeräte, Radios, AIWA, Roton usw. Radios mit Plattenspieler, Batterien, Funksprechgeräte, Gegensprechanlagen, Meßinstrumente, Telefonverstärker, umschaltbare Netzgeräte, Zubehöre usw. **verzollt und unverzollt.**

Bitte besuchen Sie uns v. 30. 4.–8. 5. 1966 auf der **Hannover-Messe**

direkt am Messe-Eingang Süd., Kronsbergstraße 90.

U. J. FISZMAN 6 Frankfurt/M., Kiesstr. 20
Telefon 06 11/77 88 44, 77 80 95, Telex 04-13 821

hübr Cler

Neue UHF-Antennen

Band IV + V, Kanal 21-60			
11 D	7,5 – 9,5 dB		14.–
23 D	8,5 – 12,5 dB		24.75
43 D	10 – 14 dB		34.50
91 D	11,5 – 17,5 dB		49.–

UHF-Gitter-Antennen

Band IV + V, Kanal 21-60	
4-V-Dipole	13.90
6-V-Dipole	16.90
8-V-Dipole	21.90

(6 Stück 10% Rabatt)

UHF-Yagi-Antennen

Band IV + V, Kanal 21-60	
8 Elemente	9.90
12 Elemente	15.90
17 Elemente	18.90
26 Elemente	24.90

VHF-Antennen

Band III, Kanal 5-12	
4 Elemente	7.90
6 Elemente	12.90
7 Elemente	14.90
10 Elemente	18.90
13 Elemente	22.90

(Nur Original-Packungen)
Kanal angeben!

Alle Marken-Antennen
Gemeinschafts-Antennen
– Hohe Rabatte! –

Filter- FUBA/STOLLE

Mast	240 oder 60	6.90
Einbau	240 oder 60	4.90
Empf.	240 oder 60	4.90

Kabel (Ku.-Basis 250)
(nur 100-m-Ringe) %m

Band	vers. 12.–
Schlauch	vers. 19.–
Schaum	vers. 23.–
Koax	vers. 45.–

Sämtliches Zubehör
Neue Liste anfordern!
Nachnahme-Versand
Bahnstation angeben!
Aufträge unter DM 80.–
10% Aufschlag.

DEGÜ

Valentin de Günther
419 Kleve, Postfach 1
Telefon (0 28 21) 47 71

TONBANDGERÄTE
äußerst preiswert
- **Grundig**
- **Philips**
- **Telefunken**
- **Uher**

Bitte Angebot anfordern!
TONBAND-HASE
3301 Rüningen, Postf. 13

Aus Angebot RT 66

UHF-Kanal 21-60
Gitterantenne

4 Dipole	14,5 dB	15.80
2 Dipole	11,5 dB	10.80

Röhren

ECH 81	2.15	PCL 86	3.60
EL 84	1.90	PL 36	4.15
PCL 82	2.85	PL 500	5.60
PCL 85	3.50	PgY 88	2.95

Erofol-Kondensatoren

3 300 pF/1000 V	-.30
0,01 mF/1000 V	-.40
0,022 mF/1000 V	-.45

K. H. Böhm
85 Nürnberg Wielandstr. 35
Telefon 3 55 40

FELAPHON

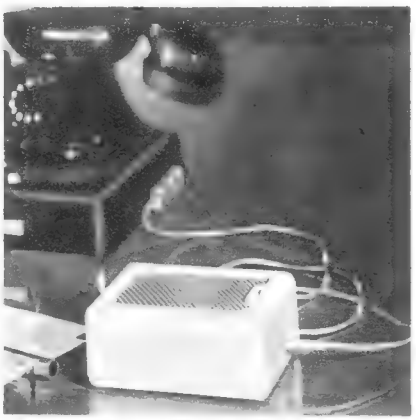
Qualitäts-Transistorgeräte aus eigener Fertigung

Tonbandgerät »TG 72«

2-Spur-Tonbandkoffer für Batteriebetrieb u. Netzanschluß über Zusatzgerät
9,5 cm/sec, 80 - 10 000 Hz, Spieldauer 44 Minuten.
GEMA-Rechte beachten.

Felaphon »TG 99«

2-Spur-Tonbandgerät, 197 x 108 x 48 mm, Batteriebetrieb und Netzanschluß über Zusatzgerät
4,75 cm/sec, 100 - 6000 Hz, Laufzeit 2 x 35 Minuten.
GEMA-Rechte beachten



Telefonverstärker »TV 66«

das »zimmerlautstark« sprechende Telefon (ohne zusätzliche Montagen).

Vertrieb unserer Geräte über den Fachgroß- und Einzelhandel.

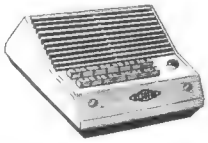
Wir erbitten Ihre Anfragen

Bezirksvertreter gesucht

FELAP GMBH · Tonbandgerätewerk
85 Nürnberg-Reichelsdorf
Furtenbachstr. 26, Tel. (09 11) 66 40 81, Telex 06-22 008

HESOFON

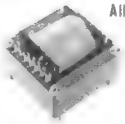
Tür- und Wechselsprechanlagen



Volltransistorisiert
Leistungsstark
Formschön
Preisgünstig

Kristallklare naturgetreue Tonwiedergabe
Individuelle Sonderanfertigungen

Elektro-Akustischer-Gerätebau
287 DELMENHORST
Sven-Hedin-Straße 9, Telefon (04221) 5390



Alle **Transformatoren**
für Ihren Bedarf, geschachtelte oder Bandkern-Ausführung, Serien- und Einzelfertigung, mit dem Sicherheitszeichen des Schweizer. Elektrotechn. Vereins, werden preisgünstig und rasch geliefert.
Fordern Sie unser Angebot an
Habermann
7891 Unterlauchringen

Industriegelände
(2000 bis 200 000 qm) sofort, einschl. Industriegebäuden mittelfristig, im Raum Hamburg-Bremen in günstigster Verkehrslage, zu verpachten (Arbeitskräfte vorhanden).
Angebote unter Nr. 4975 V

Welche US-Firma sucht Standort im EWG-Raum?
Dipl.-Ing. mit langjähriger Industrie-Erfahrung kann Standort in günstiger Verkehrslage einschl. Gebäuden und Arbeitskräften vermitteln.
Angebote unter Nr. 4976 W

Besteingeführtes
Radio- und Fernsehgeschäft
in niederbay. Kreisstadt – Ia Geschäftslage in Stadtmitte, großer Kundenstamm, bester Bauzustand – K, E+2 für DM 265 000.— umständehalber zu verkaufen. Werkstatteinrichtung und Warenbestand kann übernommen werden, aber nicht Bedingung. Weitgehende Finanzierung möglich.
Alleinbeauftragter (RDM) **Immobilien Fritz Borzaga 8221 Stein a/Traun,** Obb. – Tel. (0 86 21) 7 49

GÖRLER-BAUSTEINE
für Labors, Werkstätten, Amateure
u. a. **Transistor**-UKW-Tuner, Stereo-ZF-Verstärker, Stereo-Decoder. Ausführliche Beschreibungen mit Bild und Schaltplan in der **RIM-Bausteinfibel** DM 3.10
Bei Nachnahme DM 4.80
RADIO-RIM **Abteilung F 3, 8 München 15 Postfach 275**

Neue Räume
für Auslieferungslager, Büro und Reparaturwerkstatt ca. 300 bis 500 qm oder mehr, Nähe norddeutscher Großstadt **zu vermieten.**
Ang. unt. Nr. 4979 A

Gutgehendes, zentralgelegenes **RADIO-FERNSEH-ELEKTRO-Geschäft** in München, sucht branchengleiche Werksvertretung oder Ähnliches.
Angeb. u. Nr. 5054 T

Wer liefert **LAUTSPRECHER Marke PEERLESS** z. Wiederverkauf?
Gefl. Angebot an
RADIO-BERNHARD 89 Augsburg Judenberg 9

Alle **Einzelteile** und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Liste F 64 anfordern!
DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209

Handelsvertretung Ingenieurbüro Fachrichtung: Industrie-Elektronic

soll der Vertrieb elektronischer, berührungsloser Näherungsschalter, Schaltgeräte und digitaler Bausteine übertragen werden. Erforderlich sind spezielle Kenntnisse auf dem Gebiet automatischer Regel- und Steuerungsanlagen.

Wir haben noch einige Vertretungen im Bundesgebiet und im europäischen Ausland frei.

Qualifizierte Interessenten bitten wir, sich mit uns in Verbindung zu setzen. Gelegenheit zu einer Besprechung ist auch auf der Industrie-Messe Hannover vom 30. 4. bis 8. 5. gegeben:
Halle 10, Obergeschoß, Stand 2110 A

PULSOTRONIC-MERTEN KG
527 Gummersbach, Kaiserstraße 150

Elektr. Einbauuhrwerke
Einbaufertig, gekapselt, Zentralmutter, störfrei. Synchronwerk 220 V Zentral-Sek. 100% ganggenau DM 16.50. Batt.-Werk 1,5 V 7steinig DM 21.50. Batt.-Werk 1,5 V, 4steinig, Motoraufzug u. Sek. DM 29.50 Pass. Zeiger-Satz —.80. Nachn. m. Rückgaberecht
Karl Herrmann
8034 Germering, Postf. 32

Werkstatthelfer für Radio- und Fernsehtechniker
von Dr. Adolf Renardy
Auf 36 Seiten (118 x 84 mm) bringt unser Büchlein alles, was man nicht im Kopf haben kann.
Preis DM 1.–
Wilhelm Bing Verlag 354 **Korbach**

FERNSCHREIBER
Miete oder Kauf bzw. Kauf-Miete. Ankauf-Verkauf. Lochstreifenzusatzgerät. Inzahlungnahme. Unverbindl. Beratung. Volle Postgarantie.
Wolfgang Preisser, vorm. Bernhart & Co., 2 Hamburg 11, Hopfensack 20, Sa.-Nr. 226944, FS2-14215

Gleichrichter-Elemente
auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Masch · KFZ
Elektr · Bau

Ingenieur
Konstrukteur
Techniker
Elektroniker
T. Betriebswirt
T. Zeichner
Arbeitsvorbereiter

TECHNIKUM
DUREN/Rhld. mit Wohnheim staatliche Beihilfe
Prosp. anf. Anmel. jetzt, Beginn: Juli und Nov.

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik
durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Verlangen Sie Probelehrbrief mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)
Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani 775 Konstanz Postfach 1152

UHF-Tuner
repariert schnell und preiswert
Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER, Egbertstr. 5

Techniker
Konstrukteur
Techn. Betriebswirt
Prakt. Betriebswirtschaftler

TECHNIKUM
7858 WEIL AM RHEIN

Fordern Sie Studienführer 2 an.

Bezirksvertretungen
zu vergeben für
RRF AUTOFUNK
AUTO-SPRECHFUNK-ANLAGEN (FTZ-geprüft)

Abnehmerkreise: Taxiunternehmen, Fuhrunternehmen, Bauunternehmen usw.

RRF
RADIO REGEN FUNK GMBH
3 Hannover, Schlägerstraße 31
Ruf **88 5512** Telex **09-23424**

TECHNIKER / INGENIEUR
Es bietet sich ein anerkannter Studienweg durch Kombi-Unterricht (Heimstudium + Hörsaal mit Programmierter Repetition). 92 % aller extern geprüften Ingenieure werden durch die SGD ausgebildet. Über 600 Mitarbeiter, Dozenten, Pädagogen und Autoren stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Kontakte in über 80 örtlichen Studiengruppen. Tausende unserer Absolventen gehen jährlich diesen Weg.
Fordern Sie diesen kostenlosen Studienkatalog. Hier die Liste des Lehrprogramms:

Techniker od. Ingenieur*		Prüfungsvorbereitung*		Kaufmännische Berufe	
Maschinenbau	Kfz.-Technik	Handw.-Meister	Kfz.-Mechaniker	Betriebswirt	Einkaufsleiter
Feinwerktechnik	Heizung-Lüftung	allgemein und	Radio-Fernsehmech	Management	Einkaufssachbearb.
Elektrotechnik	Gas Wass.-Techn.	Metall Kfz.	Starkstromelektr.	Bilanzbuchhalter	Verkaufsleiter
Nachr.-Technik	Chemotechnik	Elektro Bau	Elektronik	Buchhalter	Verkaufssachbearb
Elektronik	Vorrichtungsbau	Gas Wasser	Werkzeugmacher	Kostenrechner	Personalleiter
Hoch- u. Tiefbau	Fertigungstechn.	Heizg'Lüftg.	Masch.-Schlosser	Steuerbevollm.	Werbeleiter/Texter
Stahlbau	Galvanotechnik	Industriemeister	Dreher	Sekretärin	Werbefachmann
Regelungstechnik	Verfahrenstechn.			Korrespondent	Verlagskaufmann
				Industriekaufm.	Werbekaufmann
El. Assistent(in)	Wirtsch.-Ing.	**Abitur (ext.)**	Gestaltung	Großhandelskaufm	Rechtssachbearb.
Polier	Hochbautechniker	Deutsch	Graphiker	Außenhandelskfm.	Techn. Kaufmann
Techn. Zeichner	Techn. Betriebsw.	Englisch	Innenarchitekt	Einzelhandelskfm.	Maschinenschreib.
Konstrukteur	Refamann	Mittl. Reife ext.	Modezeichner	Versandhand'kfm.	Handelsv.
Kfm. Wiss. f. Techn.	Betriebsleiter	Fachschulr. ext.	Schriftsteller	**Tabellierer**	Stenogr.
Arb.-Vorbereiter	Architekt				Bürokfm.

300 Lehrfächer

Studiengemeinschaft 61 Darmstadt Postfach 4141 Abt. R 60 SGD

Stell-transformatoren

0,5 bis 20 A in Sparschaltung, auch mit Motorantrieb; bitte fordern Sie Information S 44

PHILIPS Industrie elektronik
2 Hamburg 63, Postf. 111, Tel. 501031

Export?

Durch den Export Ihrer Erzeugnisse erzielen Sie eine zusätzliche Umsatz- und Gewinnerhöhung. Unser Unternehmen hat beste Kontakte und feste Abnehmer in: **USA, Europa, Südafrika** und im **Ostblock.** Produkte bekannter Firmen werden von uns exportvertreten. Schreiben Sie uns unter Nr. 5011 P

Gutfundierter, aktiver Handelsbetrieb sucht weitere

Generalvertretung der Radio- und Fernsehbranche

für die ganze Schweiz. Beste Verkaufsorganisation mit geschultem Vertreterstab. Seit Jahren bei der gesamten Händlerschaft gut eingeführt.

Große Lagerhaltung möglich, zentraler Geschäftssitz.

Angebote unter Nr. 5023 E an den Verlag.

Zahle gute Preise für

RÖHREN
und
TRANSISTOREN
(nur neuwertig und ungebraucht)

RÖHREN-MÜLLER
6233 Kelkheim/Ts.
Parkstraße 20

TV-Techniker

26 Jahre, ledig, lokalungebunden, Führerschein Kl. 3, Englischkenntnisse, Industrie-Lehre, Erfahrungen im Einzelhandel, mehrjährige Tätigkeit als Service-Techniker in Werksvertretung **sucht neuen Wirkungskreis** im In- oder Ausland.

Detaillierte Angeb. erb. unter Nr. 5051 P an den Franzis Verlag.

ca. 10 To. fabrikneue Siemens Funkgeräte mit Zubehör und Ersatzteile, möglichst geschlossen sehr günstig abzugeben.

Ludwig Breidenbach
6342 Haiger, Bismarckstr. 28
Tel. 4411 Postfach 67

Radio-Elektriker

Schweizer, 21jährig, franz. Muttersprache **sucht** Stelle.

Charles Sierro
Bât Familial de Bellevaux 29
CH-1000 LAUSANNE

Sind Sie einsatzfreudig (nicht über 40 Jahre) u. ein gewandter Verkäufer, der gerne Verantwortung übernimmt, dann wären Sie bei uns richtig.

Ebenfalls bieten wir für einen jungen Mann, der viel Arbeitsfreude mitbringt, für den Außendienst, (einfache FS-Rep., Ant.-Bau) vielseitige Beschäftg. Wir bieten gute Bez. u. sofort beziehb. Wohnung.

Unser Geschäft befindet sich in bester Lage in einer Kreisstadt, am Hochrhein, a. d. Schweizer Grenze.

RADIO SIEBLER · 789 Waldshut
Kaiserstraße 23, Postfach 299, Telefon 07751/2197

Radio- und Fernseh-Techniker

25 Jahre, **sucht** zum 15. Juli im Raum Illertissen **neuen Wirkungskreis.** Absolv. Bundeswehr, Führerschein Kl. 3 ist vorhanden. Gegen Auslandstätigkeit ist nichts einzuwenden.

Angebote erbeten unter Nr. 5052 R

Techn. Kaufmann
mit Meisterbrief
Rdf-FS, 36 Jahre,
wünscht sich zu verändern, mögl. nordd. Raum
Zuschr. unter 5067 K

Suchen Sie mich?

Abgeschlossene kaufmännische und technische Ausbildung (R+F). Ich bin jung, kontaktfreudig und liebe ein selbständiges und dynamisches Arbeiten bei dem ich mein Organisationstalent entfalten kann. Bisherige Arbeitsgebiete: Radartechnik, Büromaschinen, Bauelementeauswahl sowie in- und ausländische Sicherheitsvorschriften. In meinem Neubau steht ein Büro (Telefonanschluß angemeldet) und Lagermöglichkeit zur Verfügung. Ort: Nähe Augsburg. Kombifahrzeug und Meßgeräte vorhanden. Ich übernehme für Sie Beratung, Vertrieb, Kundendienst und Lager von elektrischen Bauteilen und Geräten.

Bin ich Ihr Mann? Bitte schreiben Sie mir unter Nr. 5055 V

Ich suche eine Position als

Schulungsleiter

und Informator für Service-Techniker

Ich bin: 35 Jahre, verheiratet, Fernsehtechniker-Meister mit langjähriger Theorie und Praxis, einschließlich Farbfernsehen. Seit 4 Jahren Dozent an einer staatlichen Institution.

Ausführliche Angebote unter Nr. 5050 N

Werkstattleiter
Fernsehtechn., Feinmechaniker

Spezialgebiet ELA (auch Vertrieb), 31 J., verh., PKW vorh., sucht zum 1. 7. 1966 oder später selbständige Position im Innen- und Außendienst. Zuschriften unter Nummer 5057 X

Fernsehtechniker (Meister)

40 J., verh., Führerschein Kl. 3, lange Jahre als Werkstatt- u. Filialleiter tätig, sucht neuen verantwortungsvollen Posten, bin ab 1. 5. 66 frei.

Bedingung: Wohnungsnachweis! Angebot mit Gehaltsangaben unter Nr. 5058 Z a. d. Franzis-Verlag.

sucht

Tig

HF-Techniker Elektroniker

für interessante Arbeiten an Radar- und UHF-Anlagen.

Beste Verdienst- und Arbeitsmöglichkeiten.

Tig-Technische Industrieprodukte GmbH
Werk: 505 Porz-Grengel, Graf-Zeppelin-Str. 25
Telefon 52793

Radio- und Fernsehmeister als

Werkstattleiter

im Rheinland von einem der größten deutschen Musikhäuser zur Leitung einer hochmodern eingerichteten Fachwerkstatt für sofort oder später gesucht. Bei der Wohnraumbeschaffung werden wir Sie unterstützen, die Umzugskosten übernehmen und Ihnen bei entsprechender Leistung ein zeitgerechtes Gehalt bieten.
Zuschriften unter Nr. 4972 S

Großes Radio- und Fernsehfachgeschäft mit mehreren Filialen im Raum Mönchengladbach sucht versierten

Fernsehmeister

Außer Festgehalt wird Umsatzbeteiligung geboten. Wohnung kann gestellt werden. Bewerbungen unter Nr. 4895 S

GUTHJAHR
Fernseh-Forschung schon 1934

FS-Meister

möglichst mit Neon-Konzession für VW-Stadt

Wolfsburg

bis 38 Jahre gesucht. Höchstgehalt. Umsatzbeteiligung. Bewerber mit gründl. Kenntnissen in Elektronik, Anlagen- und Stereo-Geschäft, evtl. Fertigungspraxis bevorzugt. Hilfe bei Wohnraumbeschaffung. Nach Bewährung auf Pachtbasis möglich. Tabellarischer Lebenslauf, Lichtbild, Angabe der Gehaltswünsche, Antrittstermin an

GUTHJAHR-RADIO 1 BERLIN 21

Erfahrener Elektroniker

für interessante Dauerstellung in Forschungsinstitut gesucht.
Schriftliche Bewerbung an

Max-Plank-Institut für physikalische Chemie, Personalabteilung
34 Göttingen, Bunsenstraße 10

Suche für Rundfunk- und FS-Werkstatt im Sauerland

FS-Techniker evt. Meister

Gehalt nach Vereinbarung und Werkstatt-Umsatzbeteiligung. Wohnung auch für Verheiratete kann gestellt werden.
Zuschriften unter Nummer 5056 W

Welcher

Radio- und Fernsehtechniker-(Geselle)

möchte sich verbessern!?

Unser führendes Fachunternehmen im Raume Beckum, Westf., bietet in der Service-Arbeit die fortschrittlichsten Bedingungen. Geboten wird u. a. techn. Angestelltenverhältnis, beste Bezahlung (Reparaturprämie), erstklassiges Betriebsklima und auf Wunsch Wohnraumbeschaffung.

Erwartet wird: Selbständiges Arbeiten. Service-Erfahrung, ordentliches Auftreten und Führerschein (3). Bewerber mit diesen Voraussetzungen finden eine interessante Dauerstellung.

Zuschr. unter Nr. 5068 L an den Verlag.

akkord

Wir sind ein Unternehmen der Rundfunktechnik und Büromaschinen-Elektronik mit insgesamt 1400 Mitarbeitern. Unser **RUNDFUNKWERK** befindet sich in Landau/Pfalz, einer Kreisstadt mit 30 000 Einwohnern.

Entwickler und Konstrukteure

mit guten Fachkenntnissen und Erfahrungen, die an interessanten neuen Projekten mitarbeiten wollen, finden ausbaufähige Positionen.

Bandleiter

für unsere Rundfunkfertigung. In Frage kommen Rundfunkmechaniker- oder -techniker.

Bitte, bewerben Sie sich mit allen Unterlagen, die uns eine Beurteilung Ihrer Eignung ermöglichen und nennen Sie uns Ihre Gehalts- und Wohnungswünsche.

AKKORD-RADIO GmbH
6742 Herxheim/Pfalz

Zur Betreuung unseres ständig wachsenden Automaten-Parks im süddeutschen Raum suchen wir zuverlässige

Service-Techniker

für elektronisch gesteuerte Spezialmaschinen vom Sektor „Datenverarbeitung".

Wenn Sie eine abgeschlossene Ausbildung als Elektro-, Fein- oder Büromaschinen-Mechaniker haben und über Grundkenntnisse der Elektronik verfügen, bilden wir Sie für diese interessante Tätigkeit aus.

Bewerbung mit Zeugnisabschriften und Lichtbild senden Sie bitte an

UNIMATRONIC®

Technischer Kundendienst

7012 Fellbach bei Stuttgart, Kelterstraße 53
Telefon: Stuttgart 583774

Für interessante Entwicklungstätigkeit auf dem Gebiet der Radartechnik, Mikrowellentechnik und Impulstechnik, suchen wir für sofort oder später

Ingenieure (TH/HTL)
Radio- und Fernsehtechnikermeister
HF-Techniker
Radio- und Fernsehtechniker
Elektromechaniker

bei übertariflicher Bezahlung, günstigen Sozialleistungen, 5-Tage-Woche, Hilfe bei der Wohnraumbeschaffung. Kurzgefaßte Bewerbungsunterlagen, bzw. telefonische Bewerbungen unter 0461/7831 an

Eltro GmbH u. Co. **Gesellschaft für Strahlungstechnik**
2390 Flensburg-Mürwik, Fahrensodde 20, Personalabteilung

Wir suchen

Rundfunk- und Elektromechaniker

für unser Werk in Ulm (Donau) und für unser Zweigwerk in Neumünster (Holstein).

Bewerbungen erbeten an

Funkelektrik GmbH

Hochfrequenz-Geräte-Anlagen
79 Ulm-Donautal, Boschstraße 2, Tel. 31818

KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE

Wir suchen einen

Elektro-Mechaniker

(Rundfunk- und Fernsehtechnik)

für Schalt- u. Reparaturarbeiten im Elektroniklabor unseres Institutes für Kernverfahrenstechnik.

Kennziffer 1/371

Wenn Sie glauben, die Qualifikation für diese angegebene Stelle zu haben, dann schicken Sie uns bitte eine Bewerbung mit einem handgeschriebenen, tabellarischen Lebenslauf, unter Angabe der obengenannten Kennziffer, 1 Lichtbild sowie Zeugnisabschriften über die Berufsausbildung u. bisherige Tätigkeiten. Außerdem bitten wir um Angabe Ihres Familienstandes, des Lohnwunsches und des frühestmöglichen Eintrittstermins.

Gesellschaft für Kernforschung mbH
75 Karlsruhe, Postschließfach

Mit fast 9 000 Beschäftigten sind wir einer der größten und bedeutendsten Autoradio-, Rundfunk-, Koffer- und Fernsehgeräte-hersteller Deutschlands.

Unsere Verkaufsorganisation erstreckt sich über das gesamte Bundesgebiet. Jeder Verkaufsstelle ist eine Kundendienstwerkstatt angeschlossen.

WERKSTATTLEITER

Sicherlich drückt diese Bezeichnung nicht ganz den Umfang der vielseitigen Aufgaben aus, die unsere Werkstattverantwortlichen zu lösen haben. Sie sollen ja nicht nur dafür Sorge tragen, daß die Werkstattaufträge zur besten Zufriedenheit unserer Kunden erledigt werden.

Sie sollen auch das Verkaufspersonal in ihren verkäuferischen Bemühungen unterstützen und in der Lage sein, unsere Kunden in schwierigen technischen Fragen zu beraten. Darüber hinaus obliegt Ihnen die Heranbildung und Schulung des technischen Nachwuchses und die Beobachtung unserer Erzeugnisse auf dem Markt.

Wir haben eine solche Stelle in unserem **Verkaufsbüro Mannheim** an einen tüchtigen Rundfunk- und Fernsehtechnikermeister zu vergeben.

Wenn Sie sich dafür interessieren, reichen Sie bitte eine handschriftliche Bewerbung mit Zeugnisunterlagen an unsere Personalabteilung in Hildesheim, Robert-Bosch-Straße 200, ein.

Blaupunkt

BLAUPUNKT

Mitglied des BOSCH Firmenverbandes

GRUNDIG

Unser

Entwicklungslabor f. Rundfunkgeräte

steht vor vielen neuen Aufgaben. Wir suchen daher noch qualifizierte technische Fachkräfte für

- **Entwicklungsarbeiten auf dem HF-Gebiet unter besonderer Berücksichtigung der Halbleitertechnik,**
- **Entwicklung transistorisierter HiFi-Tuner, Rundfunkgeräte und Musikschränke,**
- **Planung und Einrichtung von Sonderanlagen (HiFi- und Verstärkeranlagen) nach den Wünschen einer anspruchsvollen Kundschaft,**
- **Konstruktion von Rundfunktischgeräten, Reiseempfängern, Autosupern und HiFi-Geräten.**

Ingenieure und erfahrene Techniker

denen das Arbeiten im Bereich der Unterhaltungselektronik Freude macht, finden bei uns den Wirkungskreis, den sie suchen. Spezielle Wünsche, insbesondere von Jung-Ingenieuren, wollen wir im Rahmen unserer Möglichkeiten gerne berücksichtigen.

Wollen Sie sich einmal völlig unverbindlich informieren? Wir teilen Ihnen dann gerne Näheres über die verschiedenen Arbeitsgebiete, die Bedingungen für eine Mitarbeit und die guten Sozialleistungen im Hause GRUNDIG mit. Auch bei Ihrem Umzug und bei der Wohnraumbeschaffung sind wir Ihnen behilflich.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbung mit Lichtbild, Lebenslauf und Zeugnisabschriften an die

GRUNDIG PERSONALABTEILUNG
851 Fürth/Bay.
Kurgartenstraße 33–37, Tel. 09 11/7 66 21

UNSER FORSCHUNGS- UND PRÜFINSTITUT

in München steht mit seiner modernen Ausstattung im Rahmen eines Großunternehmens. Aus allen Bereichen der Technik kommen vielseitige und interessante Aufgaben auf uns zu. Ein bedeutender Schwerpunkt ist dabei die Entwicklung und Auswertung neuartiger

ÜBERWACHUNGSSYSTEME FÜR TURBOMASCHINEN

Zur Mitarbeit an diesen aktuellen technisch-wissenschaftlichen Arbeiten wünschen wir uns

ELEKTRONIK-INGENIEUR (HTL)
ELEKTRONIK-MECHANIKER

Die Aufgaben, die Sie bei uns erwarten, sind vorzugsweise:

Entwicklung, Verbesserung und Wartung von elektronischen Aufnahme- und Auswerteeinrichtungen.

Berufserfahrung, insbesondere fundierte Kenntnisse in der Schaltungstechnik sind wertvoll, denn wir wollen Sie Ihren Fähigkeiten entsprechend verantwortlich bei der Bearbeitung unserer Aufgaben einsetzen. Sinn für Teamwork setzen wir für diese Tätigkeit in unserem qualifizierten Mitarbeiterstab voraus.

Wir möchten Sie gerne bald einladen, um Sie näher über unser Institut und Ihre Aufgaben in unserem Hause zu informieren. Deshalb schreiben Sie uns bitte — möglichst mit Unterlagen — alles Wesentliche über Ihren beruflichen Werdegang unter Nr. 5071 P.

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag GmbH, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 20 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.50. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.– zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG GMBH, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rundfunk- und Fernsehmechaniker, mit Kenntnissen in Transistortechnik u. Werkstattpraxis, Führerschein, 32, ledig, sucht Tätigkeit im süddeutschen Raum. Bitte schreiben Sie mir unter Nr. 5060 B

Funkbastler, Mittl. Reife, Führersch. Kl. 3, sucht entsprech. Beschäftigung m. Fortbildungsmöglichkeit. Angeb. unt. Nr. 5064 F

Rundfunk- und Fernsehtechniker, 24 J., verheiratet, Führersch. Kl. 3, z. Z. bei der Bundeswehr sucht zum 1. 6. 66 neuen Wirkungskreis im Raum Südbayern. Wohnung erwünscht. Angebote mit Gehaltsangabe unter Nr. 5066 H

VERKAUFE

US S/E RT-66 kompl.; 10 St. US-Infrarot-Periskop M 24; 2 St. RT-77/AN GRC-9, komplett mit Zubehör gegen Gebot zu verkaufen. Angebote erbeten unter Nr. 5059 A

Stereoverstärker Telewatt VS 56, Stereotuner Nogoton SE-9/14, Lautsprecherboxen Braun L 46, Tonabnehmersystem Ortofon SPU-G/T ell., Tonabnehmersystem Elac STS 322 D Studio, günstig abzugeben. Alle Geräte befinden sich in sehr gutem Zustand und sind nur wenig gebraucht. Zuschriften erbeten unter Nr. 5061 C

Heathkit-Mohican, DM 450.–. Weitzig, 28 Bremen, Osterdeich 212a

Auto-Sprechfunkanlage Typ KF 55 158,55 MHz, 1 stationäre und 3 mobile Anlagen, rep.-bedürftig, ohne Mikrofon, 150 DM je Anl. zu verkauf., auch einzeln. Angebote unter Nr. 5062 D

BRAUN CSV 13 St.-Verst. (825.–) 570.–; TELEWATT FM/SX-St.-Tuner (990.–) 680.–. Beide neuw. H. P. Steuth, 6909 Dielheim

Verkaufe 2 Tokai-Funksprechger. TC 500 G, Frequenz je 27,185 u. 27,275 MHz, Erstzulassung 1. 2. 1966. Neuwert 1590.– DM. Außerdem 2 Fahrzeugantennen SB 27, Neuwert DM 236.– und ein Netzgerät, Neuwert DM 54.–, gegen Gebot. Angebote erbeten an Fuhrbetrieb Wilfried Stepputtis, 3441 Oberhone, Hinterlandstr. 19a

US S/E RT-70, m. Stromversorg., neu, 75.– DM; Funkschau-Jahrg. 64–65, neu, geg. Gebot; Netzt. f. Super Pro, 45.– DM; Allw.-Empf. RU–93 60 Kc bis 60 Mc, 295.– DM; Führer, 63 Gießen, Neuenweg 17, Telefon (06 41) 7 59 34

SUCHE

Suche gebr. Ozean-Boy und UHF-Wobbelvorsatz VS 2 oder UH 2. Angebote unter Nr. 5065 G

VERSCHIEDENES

Wir übernehmen Löt-, Schalt- und Montagearbeiten. Klein- und Großserien. Angebote unter Nr. 5063 E an den Verlag

Bin täglich am Ball, bei Berliner Händlern. Suche einschlägige Artikel. Angebote unter Nr. 4999 A

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung
RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Wir suchen für unsere Oszillographen-Entwicklung begabte

ELEKTRONIKER

mit guten Kenntnissen auf dem Gebiet der elektronischen Meßtechnik.
Selbständige Arbeitsweise erforderlich.

Wir bieten: 4 Wochen Urlaub, verbilligtes Mittagessen, gute Bezahlung und möbliertes Zimmer. Bei Eignung beschaffen wir auch eine Wohnung.

Bewerbungen an
HAMEG K. HARTMANN KG
6 Ffm.-Niederrad, Postf. 326, Kelsterbacherstr. 17

Möchten Sie gern Kanada kennenlernen?

Wir suchen für deutsches Fachgeschäft in Kanada zwei selbständig arbeitende Radio- und Fernsehtechniker mit Erfahrung im Kundendienst. Alter 23 bis 30 Jahre, Führerschein erwünscht. Englisch angenehm aber nicht erforderlich. Werkstatt- und Geschäftsleitung deutsch.

Wir bieten: 5-Tage-Woche, geregelte Arbeitszeit (40 Std.), gutes Anfangsgehalt. Für Techniker mit Initiative und guten Fachkenntnissen unbeschränkte Aufstiegsmöglichkeiten. Kosten der Überfahrt können bei Vereinbarung erstattet werden. – Anfragen bitte unt. Nr. 5072 R a. d. Franzis-Verlag, München

FERNSEH-TECHNIKER-MEISTER

zum baldmöglichsten Eintritt als Werkstattleiter und Lehrlingsausbilder von modernem Fachgeschäft im Raum Düsseldorf/Köln gesucht.

Ein angenehmes Betriebsklima sowie leistungsgerechte Bezahlung sind bei uns selbstverständlich. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Klaus Zieger, 4018 Langenfeld, Hauptstr. 52, Tel. 35 18

NCR

sucht für die technische Wartung von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen

Ingenieure (HTL)
Techniker
Elektroniker

Spezialausbildung an unseren werkseigenen Schulen im In- und Ausland bei vollem Gehalt und Spesen.

Näheres über diese interessante wie vielseitige Tätigkeit erfahren Sie durch

NATIONAL REGISTRIERKASSEN GMBH
Technischer Kundendienst FS
89 Augsburg 2, Postfach, Telefon 45 53 61

Elcronik

Wir erweitern und intensivieren den Verkauf nachrichtentechnischer Geräte. Für verschiedene Verkaufsbezirke in der Bundesrepublik, insbesondere für unsere Verkaufsbüros in **Berlin, Frankfurt, Hannover und Stuttgart** suchen wir als Mitarbeiter im Angestelltenverhältnis

Gebietsbearbeiter

für den Vertrieb unserer Sprechfunkgeräte.

Erforderlich sind Erfahrungen im Außendienst und auf dem Gebiet der Hochfrequenz- und Nachrichtentechnik. Wir bieten Festgehalt, Provision und Tagegelder.

Schriftliche Bewerbungen erbitten wir an unsere Personalabteilung, 1 Berlin 33, Forckenbeckstraße 9–13.

ROBERT BOSCH ELEKTRONIK UND PHOTOKINO GMBH
Mitglied des Bosch-Firmenverbandes

LOEWE OPTA

Werke in Berlin – Kronach – Düsseldorf

Für die Fertigungszweige

Farbfernsehen - Rundfunk - Tonband - Bildaufzeichnung

suchen wir noch einige tüchtige, verantwortungsbewußte Mitarbeiter, die mit Lust und Liebe eine neue Aufgabe anpacken und Interesse haben an einer langjährigen und ausbaufähigen Tätigkeit.

Stellvertretender Kundendienstleiter

für Kundendienst-Zentrale in Kronach.

Es handelt sich hierbei um eine kaufmännisch-technische Position, die ein hohes Maß an persönlichem Einsatz, organisatorischer Fähigkeiten, Verantwortungsbewußtsein und Menschenführung erfordert. Erwünscht sind Erfahrungen im Service und technische Grundkenntnisse unserer Branche. Im Rahmen des Auf- und Ausbaues unserer Kundendienst-Zentrale bietet sich ein interessantes und ausbaufähiges Betätigungsfeld.

Ingenieure / HTL und qualifizierte **Techniker**

für die Prüffelder der neuanlaufenden **Farbfernseh-Fertigung.**

Kenntnisse auf dem Fernsehgebiet (schwarzweiß) erforderlich. Ausbildung für Farbfernsehen erfolgt bei uns im Werk.

Ingenieure / HTL oder qualifizierte **Techniker**

als Gruppenleiter für die **Qualitätszentrale.**

Bei den hohen Qualitätsansprüchen, die wir an unsere Erzeugnisse stellen, ist eine ständige Kontrolle und Überwachung der Produktion erforderlich. Der Aufgabenbereich (Farbfernsehen, Bildband- und Tonbandgeräte) umfaßt die qualitative Fertigungssteuerung mit Hilfe von Stichprobenprüfungen an Teilen und kompletten Geräten.

Ingenieure / qualifizierte Techniker

als Gruppenleiter für unsere im Ausbau befindliche **Meßgeräte-Fertigung** für Fernsehen (schwarzweiß und Farbe), Rundfunk, Bildband- und Tonbandgeräte.

Erfahrungen im Meß- und Prüfwesen erforderlich.

Zur ersten Kontaktaufnahme bitten wir alle Herren, die sich durch die Kurzdarstellung des auf sie wartenden Aufgabenbereichs angesprochen fühlen, um eine kurze Nachricht mit einigen Angaben über den beruflichen und persönlichen Werdegang. Nennen Sie auch bitte Ihre Gehaltserwartungen.

Kronach ist in einer landschaftlich reizvollen Gegend Nordbayerns in der Nähe der Städte Kulmbach, Bayreuth, Bamberg und Nürnberg gelegen und bietet viele kulturelle und sportliche Möglichkeiten. Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir Ihnen behilflich. Bitte, schreiben Sie an

LOEWE OPTA GMBH – Technische Direktion
864 Kronach – Industriestraße 11

LOEWE OPTA

INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

Seite

Agenzia Internationale ... 764
AKG ... 633
Akkord ... 628
Alfelder Ladenbau ... 765
Amato ... 664, 739
Ampex ... 684
Andersen ... 756
Aschenbrenner ... 762
Asco ... 758
Audioson ... 661
Aweco ... 762
Badische Telefonbau ... 738
Balü ... 757
Barthel ... 765
Basemann ... 761
Bauer ... 748
Beck ... 755
Becker ... 654
Beer ... 733
Bergmann ... 758
Berkenhoff & Drebes ... 753
Bernstein ... 753
Beyer ... 624
Bezet ... 767
Bing ... 768
Biwisi ... 765
Blasi ... 762
Blaupunkt ... 657, 714
Bögelsbacher ... 765
K. H. Böhm ... 767
R. H. Böhm ... 768
Bogen ... 631
Bosch ... 700
Dr. Botzum ... 767
Bouyer ... 622
Brunner ... 763
BSR ... 652, 653
Bürklin ... 649, 669, 763
Büschel ... 754
Caramant ... 750
CEF ... 660
Christiani ... 768
Klaus Conrad ... 746, 747
Werner Conrad ... 727, 754, 760, 764
Crown ... 730
DAI-ICHI Shoji ... 750
Deißenberger ... 744
Diosi ... 752
Dittmers ... 760, 766
Drobig ... 764
Dual ... 647
Elac ... 651
Elea ... 766
Elektro-Akustischer Gerätebau ... 768
Elka ... 758
Elkoflex ... 764
Engel ... 760
Ensslin ... 758
Ericsson ... 759
Etzel ... 758
Euratele ... 762
Felap ... 767
Femeg ... 758, 763
Fern ... 751
Fernseh-Serviceges. ... 762
F. F. F.-Versand ... 756
Fischer & Tausche ... 735
Fiszman ... 767
Franz ... 630
Franzis-Verlag ... 666
Funat ... 766
Funke ... 759
Gossen ... 646
Graetz ... 655
Grossmann ... 756
Grundig ... 623, 625, 627
Günther ... 767
Habermann ... 768
Hacker ... 764
Halstrup ... 737

Seite

Hameg ... 739
Hantschel ... 762
Hartmann ... 766
Hase ... 767
Heathkit ... 629
Heer ... 761
Heine ... 766
Heinze & Bolek ... 765
Heninger ... 659
Hennel ... 654
Hermeyer ... 761
Hermle ... 764
Herrmann ... 768
Hirschmann ... 650
Hoffmann ... 729
Hopt ... 646
Hübel ... 764
Hüngerle ... 730
Hydrawerk ... 648
IKS-Bildröhrentechnik ... 765
Induchem ... 763
Institut für Fernunterricht ... 744, 765
Isophon ... 729
ITW ... 758
Iveco ... 763
Kaiser ... 764
Kaminzky ... 772
Karst ... 748
Kassubek ... 756
v. Kaufmann ... 766
Keune & Lauber ... 752
Kissling ... 766
Klar & Beilschmidt ... 737
Klein + Hummel ... 662, 745
Knecht ... 744
Könemann ... 761
Kompass-Antennen ... 766
Konni ... 761
Kontakt-Chemie ... 706
Kristall-Verarbeitung ... 745
Kroll ... 748
Kronhagel ... 766
Kuba ... 637
Kunz ... 768
Kupfer-Asbest-Co. ... 731
Lange ... 765
Leistner ... 650
Lenzner ... 758
Lötring ... 745
Loewe-Opta ... 713, 735
Maier ... 766
Mansfeld ... 736
Matsushita ... 645
Merkel + Kienlin ... 738
Merkelbach ... 758
Merten ... 656
Metrawatt ... 658
Metrix ... 745
Mikrofonbau ... 642
Mitsumi ... 656
Moisel ... 766
Monitor-Spezialbau ... 764
Mozar ... 758
Johann Müller ... 765
Röhren Müller ... 769
Müller & Weigert ... 734
Müller & Wilisch ... 761
Nadler ... 740, 741, 742, 743
Nelskamp ... 765
Neubacher ... 764
Neumüller ... 749, 756, 760, 765
Neye ... 634, 635
Niedermeier ... 749
Nord Apparatebau ... 753
Nordkabel ... 640
Nunkesser ... 765
Paff ... 755
Papst ... 663
Peiker ... 660
Perpetuum-Ebner ... 641, 643

Seite

Pfeifer ... 744
Philips ... 632
Philips industrie elektronik ... 769
Dr. Podszus ... 735
Polysiron ... 764
Preh ... 748
Preisser ... 765, 768
Pulsotronic ... 768
Rael-Nord ... 759
Rali-Antennen ... 752
Rausch ... 755
Reger ... 760
Renner ... 764
Reuter ... 764
Reuterton ... 766
Rex-Plastic ... 668
Rhein-Ruhr-Antennenbau ... 765
Riehle ... 756
Rim ... 736, 768
Rimpex ... 767, 772
Roederstein ... 665
Ruf ... 733
Seifert ... 760
SEL ... 667, 697
Sell & Stemmler ... 759
Sennheiser ... 670
Shure ... 731
Siemens ... 683, 692
Sommerkamp ... 729
Souriau ... 734
Schadow ... 755
J. Schäfer ... 762
R. Schäfer ... 728
Schaffer ... 752
Schatz ... 766
Schaub ... 705
Scheicher ... 753
Schiller ... 730
Schneider ... 765
Schniewindt ... 766
Schoeller ... 734
Schünemann ... 756
Schuricht ... 755
Schwarz ... 626
Stange u. Wolfrum ... 648
Stein ... 768
Stolle ... 658
Studiengemeinschaft ... 768
Taubmann ... 752
Technikum, Düren ... 768
Technikum, Weil ... 768
Tehaka ... 644
Teka ... 765
Telecon ... 749
Telefunken ... 691
Telva ... 756
Texas Instruments ... 638, 639
Trachte ... 765
Transonic ... 732
Trio ... 636
Ultrascopic ... 738
Vacu-Technik ... 755
Valvo ... 776
Veress ... 758
Videon ... 728
Völkner ... 761
Vogt ... 750
VW ... 698, 699
Weiss ... 738, 760
Wesner ... 768
Wesp ... 761
Westermann ... 775
Witt ... 749
Witte ... 763
Woelke ... 732
Wolfschütz ... 762
Wuttke ... 765
Zars ... 765
Zehnder ... 736
Zettler ... 739

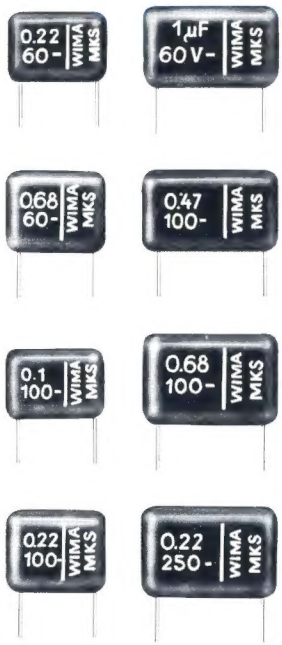
Das Messeberichtsheft der FUNKSCHAU

erscheint am 20. 6. 1966 (Nr. 12) Anzeigenschluß 1. 6. 1966

Safety first!

Das sollte auch das Prinzip bei Kondensatoren sein. Der Service wird immer teurer, gute Fachkräfte immer seltener . . .

Metallisierte Polyester-Kondensatoren

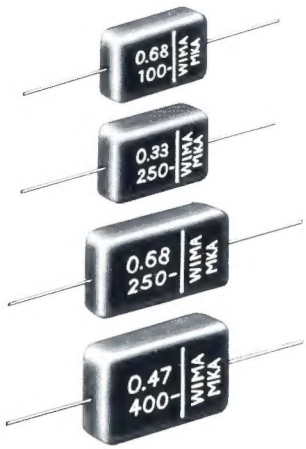


entsprechen den höchsten Sicherheitsforderungen. Führende internationale Firmen lieferten seit vielen Jahren metallisierte Kunstfolien-Kondensatoren für hochwertige elektronische Geräte. –

Wir waren jedoch die ersten, die metallisierte Polyester-Kondensatoren in den Konsumgütermarkt erfolgreich einführten.

Nutzen Sie unser „know how"; Sie können voraussetzen, daß wir wirklich etwas davon verstehen.

Bedenken Sie: auch Polyester altert. Die Schwachstellen werden bei einlagigen Kondensatoren nicht vollständig „ausgeprüft", bei gealterten „Metallisierten" dagegen können sie später ausheilen.



F-Typen (d. h. mit Metallfolienbelägen) bei kurzen Bandlängen (= kleinen Kapazitäten) und Sonderfällen: ja. Aber sonst:

Metallisierte Polyester-Kondensatoren

Denn wie gesagt: Sicherheit zuerst!

WILHELM WESTERMANN
Spezialfabrik für Kondensatoren 68 Mannheim 1
Augusta-Anlage 56 Postfach 2345 Telefon 45221

Bartl Berlin Darmstädterst. 21

VALVO BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

Silizium-Planar-Transistoren für die Rundfunk-Fernseh- und NF-Technik

Für das weitverzweigte Gebiet der Unterhaltungselektronik haben wir ein Schwerpunktprogramm mit Silizium-Planar-Transistoren entwickelt.
Die modernen Herstellungsverfahren der Planartechnik erlauben die weitgehende Anpassung an die unterschiedlichsten Anforderungen, die in der NF-, HF- und Impulstechnik gestellt werden. Die inaktive Oberfläche des Kristalls ermöglicht die Verwendung von Kunststoffen als Umhüllung, wobei durch neue Gehäuseformen eine bessere Flächenausnutzung in den Geräten erreicht werden kann.
Die folgende Zusammenstellung gibt einen Überblick. (Neue Typen sind auf weißem Feld hervorgehoben.)

Fernsehen	Bild-ZF-Stufen	**BF 167**	**BF 173**		
	Ton-ZF-Stufen	**BF 184**	**BF 185**	**BF 194**	**BF 195**
	Impulsverarbeitung	**BC 107**	**BC 108**		
	Video-Endstufen für Schwarzweiß-Empfänger	**BF 177**	**BF 178**		
Rundfunk- und NF-Technik	UKW-Vor- und Mischstufen	**BF 115**	**BF 185**	**BF 195**	
	AM-Eingangsstufen	**BF 184**	**BF 185**	**BF 194**	**BF 195**
	AM- und FM-ZF-Stufen	**BF 184**	**BF 185**	**BF 194**	**BF 195**
	Rauscharme NF-Vorstufen	**BC 109**			
	NF-Treiberstufen für Komplementär-Endstufen kleiner Leistung	**BC 107**	**BC 108**		

Wir stellen aus
Halle 11 Stand 1314

VALVO GMBH HAMBURG